



*Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos,  
Canales y Puertos.*  
**UNIVERSIDAD DE CANTABRIA**



# **MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL COMPARATIVO DEL PUENTE ARCO DE MORLANS**

Trabajo realizado por:

*Ander Mikel Asensio Egaña*

Dirigido:

*Guillermo Capellán Miguel*

*Santiago Guerra Soto*

Titulación:

**Máster Universitario en Ingeniería  
de Caminos, Canales y Puertos**

Santander, Julio de 2020

**TRABAJO FIN DE MÁSTER**

## **RESUMEN**

Un modelo paramétrico será aquel en el que el modelo se fundamente en una serie de parámetros que se interrelacionen entre sí por medio de ecuaciones explícitas, cuyo resultado sea la estructura que se pretende modelar. Esto implica que en caso de necesitarse alguna modificación en el modelo, no será necesario rehacerlo, como era en otros métodos de modelado; sino que será suficiente con ajustar los parámetros que definen el modelo. Esta flexibilidad permite al diseñador ahorrar tiempo y esfuerzo.

El presente estudio pretende aprovechar las ventajas que supone el modelado paramétrico aplicándolo al caso de un puente existente, el puente de Morlans, proyectado por Juan José Arenas. Se prestará una especial atención a cómo funciona el arco del puente, que función estructural tiene; por medio de un modelo de cálculo derivado del modelo paramétrico.

Adicionalmente, a partir de los resultados obtenidos, se propondrá una mejora estructural teórica del arco del puente; a fin de observar como varía el comportamiento del mismo. Esta modificación se estudiará por medio del modelo paramétrico del puente.

## **ABSTRACT**

A parametric model will be one in which the model is based on a series of parameters that are interrelated with each other by means of explicit equations, the result of which is the structure to be modeled. This implies that in case some modification is needed in the model, it will not be necessary to redo it, as it was in other modeling methods; rather, it will be enough to adjust the parameters that define the model. This flexibility allows the designer to save time and effort.

This study aims to take advantage of the benefits of parametric modeling by applying it to the case of an existing bridge, the Morlans Bridge, designed by Juan José Arenas. Special attention will be paid to how the bridge arch works, what structural function it has; by means of a calculation model derived from the parametric model.

Additionally, based on the results obtained, a theoretical structural improvement of the bridge arch will be proposed; in order to observe how it's behavior varies. This modification will be studied using the parametric model of the bridge.

## ÍNDICE

<a href="#"><u>1.OBJETIVO Y MOTIVOS DEL ESTUDIO</u></a>	12
<a href="#"><u>2.PUENTE ARCO DE MORLANS</u></a>	13
<a href="#"><u>3.BREVE RESEÑA SOBRE EL ORIGEN DEL MODELO PARAMÉTRICO</u></a>	20
<a href="#"><u>4.DEFINICIÓN DEL MODELO PARAMÉTRICO</u></a>	22
<a href="#"><u>4.1Definición histórica</u></a>	23
<a href="#"><u>4.2Todo diseño es paramétrico</u></a>	24
<a href="#"><u>4.3El cambio es paramétrico</u></a>	25
<a href="#"><u>4.4Las herramientas son paramétricas</u></a>	26
<a href="#"><u>4.5El parametricismo es paramétrico</u></a>	27
<a href="#"><u>4.6Definición de modelo paramétrico</u></a>	27
<a href="#"><u>4.7Conclusión</u></a>	28
<a href="#"><u>5.RAZONES PARA EMPLEAR EL MODELO PARAMÉTRICO</u></a>	30
<a href="#"><u>5.1Pensando en paramétrico</u></a>	30
<a href="#"><u>5.2El coste del cambio</u></a>	30
<a href="#"><u>6.DIFICULTADES ACTUALES DE LOS MODELOS</u></a>	34
<a href="#"><u>6.1Evidencias de los desafíos</u></a>	34
<a href="#"><u>6.1.1.Carga frontal</u></a>	35
<a href="#"><u>6.1.2. Anticipar la flexibilidad</u></a>	36
<a href="#"><u>6.1.3 Cambios importantes</u></a>	37
<a href="#"><u>6.1.4 Ceguera al cambio</u></a>	39
<a href="#"><u>6.1.5 Reutilizar y compartir</u></a>	39
<a href="#"><u>6.2Los desafíos del modelado paramétrico</u></a>	40
<a href="#"><u>6.3Conclusión</u></a>	41
<a href="#"><u>7.DISEÑO DE SOFTWARE INGENIERIL</u></a>	42
<a href="#"><u>7.1La crisis del software</u></a>	43
<a href="#"><u>7.1.1La curva de Boehm</u></a>	44
<a href="#"><u>7.1.2La curva de Beck</u></a>	45
<a href="#"><u>7.2El conocimiento de ingeniería del software</u></a>	47
<a href="#"><u>8.PROCEDIMIENTO DE DISEÑO DEL MODELO PARAMÉTRICO</u></a>	49
<a href="#"><u>8.1Modelo paramétrico realizado</u></a>	50
<a href="#"><u>8.2Modelo de cálculo realizado</u></a>	65
<a href="#"><u>9.OPTIMIZACIÓN NÚCLEO CENTRAL</u></a>	82
<a href="#"><u>9.1Variación relación flecha-luz del arco</u></a>	84
<a href="#"><u>9.2Variación dimesiones del arco</u></a>	92



<a href="#"><u>10.CONCLUSIÓN</u></a> .....	100
<a href="#"><u>11.FUTURAS LINEAS DE DESARROLLO</u></a> .....	101
<a href="#"><u>12.BIBLIOGRAFÍA</u></a> .....	102

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Puente arco de Morlans en San Sebastián. ....	14
Ilustración 2: Sección transversal tipo del tablero. ....	15
Ilustración 3: Vistas generales del arco del puente. ....	16
Ilustración 4: Esquema de las secciones definidas del arco. ....	16
Ilustración 5: Vistas de la pila 3, cuya base coincide con la base del arco. ....	18
Ilustración 6: Vistas de las pilas 4 y 9, cuya base incide en el arco. ....	18
Ilustración 7: Alzado de la pila 13. ....	19
Ilustración 8: Gráfico de Paulson. ....	31
Ilustración 9: Curva de MacLeamy. ....	32
Ilustración 10: Curva de Boehm. ....	44
Ilustración 11: Curva de Boehm en escala lineal, hecha por Beck. ....	46
Ilustración 12: Curva de Beck. ....	46
Ilustración 13: Modelo 3D del puente arco de Morlans real. ....	50
Ilustración 14: Datos sobre la sección del tablero introducidos en el modelo. ....	51
Ilustración 15: Definición de la sección del tablero en Grasshopper. ....	52
Ilustración 16: Definición de la sección de los aligeramientos del tablero en Grasshopper. ....	53
Ilustración 17: Definición eje del tablero en Grasshopper. ....	54
Ilustración 18: Resta de los aligeramientos a la sección del tablero y extrusión del resultado en Grasshopper. ....	54
Ilustración 19: Definición del arco por puntos en Grasshopper. ....	54
Ilustración 20: Datos sobre el arco introducidos en el modelo. ....	55
Ilustración 21: Ecuación de la parábola introducida en el modelo. ....	56
Ilustración 22: Definición de la parábola e intersección con el terreno en Grasshopper. .....	56
Ilustración 23: Definición del arco en Grasshopper. ....	57
Ilustración 25: Definición de los puntos de los pilares y determinación de la intersección de los ejes con el tablero y el arco. ....	58
Ilustración 24: Determinación de la intersección de los ejes de los pilares con el tablero y el terreno. ....	58
Ilustración 26: Determinación de la intersección de los ejes de los pilares con el tablero y el terreno en el caso de los pilares de las bases del arco. ....	58
Ilustración 27: Datos sobre los pilares introducidos en el modelo. ....	59
Ilustración 30: Definición de las secciones y solido entre ellas de los pilares sobre el terreno en el lado de Ibañeta. ....	60
Ilustración 29: Definición de las secciones y solido entre ellas de los pilares sobre el terreno en el lado de Amara. ....	60
Ilustración 28: Definición de las secciones y solido entre ellas de los pilares sobre el arco. ....	60
Ilustración 31: Definición de las secciones y solido entre ellas de los pilares sobre las bases del arco. ....	61
Ilustración 32: Definición de las uniones entre ambas partes de cada pilar en los pilares sobre las bases del arco. ....	61
Ilustración 33: Definición de las uniones entre ambas partes del arco en Grasshopper. ....	62
Ilustración 34: Modelo paramétrico del puente representado en Rhino 6. ....	63

Ilustración 35: Puente real, con 11 pilares y relación flecha-luz del arco igual a 7. ....	63
Ilustración 36: Puente con 10 pilares.....	63
Ilustración 37: Puente con 15 pilares.....	64
Ilustración 38: Puente con relación flecha-luz igual a 3.....	64
Ilustración 39: Puente con relación flecha-luz igual a 9.....	64
Ilustración 40: Comparativa de las dimensiones reales del arco (izquierda) y otras mayores (derecha).....	64
Ilustración 41: Código en Grasshopper empleando Karamba para convertir el modelo paramétrico en un modelo de cálculo. ....	65
Ilustración 42: Apoyos del modelo de cálculo. ....	66
Ilustración 43: Vistas de las pilas 5 y 8. ....	66
Ilustración 44: Modelo de cálculo del puente representado en SAP2000. ....	67
Ilustración 46: Enumeración de los nodos del modelo.....	67
Ilustración 45: Enumeración de los nodos del modelo.....	67
Ilustración 47: Sección del tablero del puente obtenida por los puntos del modelo paramétrico, en formato DXF.....	68
Ilustración 48: Pantalla de importación de secciones a SAP2000.....	68
Ilustración 49: Definición de barra de sección variable a partir de dos secciones definidas. ....	69
Ilustración 50: Ejemplo genérico de distribución de carriles virtuales. ....	71
Ilustración 51: Cargas muertas aplicadas en el modelo de cálculo. ....	75
Ilustración 52: Sobrecarga uniforme aplicada en el modelo de cálculo. ....	76
Ilustración 53: Representación esquemática del esfuerzo axial por el peso propio y cargas muertas. ....	76
Ilustración 54: Representación esquemática del esfuerzo cortante por el peso propio y cargas muertas. ....	77
Ilustración 55: Representación esquemática del esfuerzo flector por el peso propio y cargas muertas. ....	77
Ilustración 56: Representación esquemática de la deformada de la estructura por el peso propio y cargas muertas.....	77
Ilustración 57: Representación esquemática del esfuerzo axial por la sobrecarga distribuida. ....	77
Ilustración 58: Representación esquemática del esfuerzo cortante por la sobrecarga distribuida. ....	77
Ilustración 59: Representación esquemática del esfuerzo flector por la sobrecarga distribuida. ....	78
Ilustración 60: Representación esquemática de la deformada de la estructura por la sobrecarga distribuida.....	78
Ilustración 61: Representación esquemática de la envolvente del esfuerzo axial por la sobrecarga puntual de posición variable.....	78
Ilustración 62: Representación esquemática de la envolvente del esfuerzo cortante por la sobrecarga puntual de posición variable.....	78
Ilustración 63: Representación esquemática de la envolvente del esfuerzo flector por la sobrecarga puntual de posición variable.....	78
Ilustración 64: Representación esquemática de la deformada de la estructura por la sobrecarga puntual de posición variable.....	79

Ilustración 65: Línea de influencia del cortante producida por la sobrecarga puntual de posición variable.....	79
Ilustración 66: Línea de influencia del flector producida por la sobrecarga puntual de posición variable.....	79
Ilustración 67: Representación esquemática del esfuerzo axial producido en la estructura por la combinación de las cargas.....	79
Ilustración 68: Representación esquemática del esfuerzo cortante producido en la estructura por la combinación de las cargas. ....	80
Ilustración 69: Representación esquemática del esfuerzo flector producido en la estructura por la combinación de las cargas. ....	80
Ilustración 70: Representación de la estructura deformada por la combinación de las cargas. ....	80
Ilustración 71: Representación esquemática de la envolvente de esfuerzos axiales en la estructura. ....	80
Ilustración 72: Representación esquemática de la envolvente de esfuerzos cortantes en la estructura.....	81
Ilustración 73: Representación esquemática de la envolvente de esfuerzos flectores en la estructura. ....	81
Ilustración 74: Núcleos centrales de una sección doble del arco. ....	82
Ilustración 75: Núcleo central del arco, representado en azul. ....	83
Ilustración 76: Línea de empuje en arco simétrico.....	83
Ilustración 77: Línea de empuje del arco, representada en blanco. ....	84
Ilustración 78: Detalle de sección del arco en la que la línea de empuje aparece fuera del núcleo central.....	84
Ilustración 79: Línea de empuje del arco modificada, coincidiendo con núcleo central.	85
Ilustración 80: Detalle de sección del arco en la que la línea de empuje aparece dentro del núcleo central.....	85
Ilustración 81: Modelo de cálculo modificado, con una relación flecha-luz mayor. ....	86
Ilustración 83: Numeración de las barras del modelo. ....	86
Ilustración 82: Numeración de los nodos del modelo.Numeración de los nodos del modelo. ....	86
Ilustración 84: Representación esquemática del esfuerzo axial por el peso propio y cargas muertas. ....	87
Ilustración 85: Representación esquemática del esfuerzo cortante por el peso propio y cargas muertas. ....	87
Ilustración 86: Representación esquemática del esfuerzo flector por el peso propio y cargas muertas. ....	87
Ilustración 87: Representación esquemática de la deformada de la estructura por el peso propio y cargas muertas.....	87
Ilustración 88: Representación esquemática del esfuerzo axial por la sobrecarga distribuida. ....	88
Ilustración 89: Representación esquemática del esfuerzo cortante por la sobrecarga distribuida. ....	88
Ilustración 90: Representación esquemática del esfuerzo flector por la sobrecarga distribuida. ....	88
Ilustración 91: Representación esquemática de la deformada de la estructura por la sobrecarga distribuida.....	88

Ilustración 92: Representación esquemática de la envolvente del esfuerzo axial por la sobrecarga puntual de posición variable.....	88
Ilustración 93: Representación esquemática de la envolvente del esfuerzo cortante por la sobrecarga puntual de posición variable.....	89
Ilustración 94: Representación esquemática de la envolvente del esfuerzo axial por la sobrecarga puntual de posición variable.....	89
Ilustración 95: Representación esquemática de la deformada de la estructura por la sobrecarga puntual de posición variable.....	89
Ilustración 96: Línea de influencia del cortante producida por la sobrecarga puntual de posición variable.....	89
Ilustración 97: Línea de influencia del flector producida por la sobrecarga puntual de posición variable.....	90
Ilustración 98: Representación esquemática del esfuerzo axial producido en la estructura por la combinación de las cargas.....	90
Ilustración 99: Representación esquemática del esfuerzo cortante producido en la estructura por la combinación de las cargas.....	90
Ilustración 100: Representación esquemática del esfuerzo flector producido en la estructura por la combinación de las cargas.....	90
Ilustración 101: Representación de la estructura deformada por la combinación de las cargas.....	91
Ilustración 102: Representación esquemática de la envolvente de esfuerzos axiales en la estructura.....	91
Ilustración 103: Representación esquemática de la envolvente de esfuerzos cortantes en la estructura.....	91
Ilustración 104: Representación esquemática de la envolvente de esfuerzos flectores en la estructura.....	91
Ilustración 105: Núcleo central del arco modificado, coincidiendo con línea de empuje.....	92
Ilustración 106: Detalle de sección del arco en la que la línea de empuje aparece dentro del núcleo central.....	92
Ilustración 107: Línea de empuje dentro del núcleo central.....	93
Ilustración 108: Modelo de cálculo modificado, con la sección del arco distinta.....	94
Ilustración 110: Numeración de las barras del modelo.....	94
Ilustración 109: Numeración de los nodos del modelo.....	94
Ilustración 111: Representación esquemática del esfuerzo axial por el peso propio y cargas muertas.....	95
Ilustración 112: Representación esquemática del esfuerzo cortante por el peso propio y cargas muertas.....	95
Ilustración 113: Representación esquemática del esfuerzo flector por el peso propio y cargas muertas.....	95
Ilustración 114: Representación esquemática de la deformada de la estructura por el peso propio y cargas muertas.....	95
Ilustración 115: Representación esquemática del esfuerzo axial por la sobrecarga distribuida.....	95
Ilustración 116: Representación esquemática del esfuerzo cortante por la sobrecarga distribuida.....	96

Ilustración 117: Representación esquemática del esfuerzo flector por la sobrecarga distribuida. ....	96
Ilustración 118: Representación esquemática de la deformada de la estructura por la sobrecarga distribuida. ....	96
Ilustración 119: Representación esquemática de la envolvente del esfuerzo axial por la sobrecarga puntual de posición variable. ....	96
Ilustración 120: Representación esquemática de la envolvente del esfuerzo cortante por la sobrecarga puntual de posición variable. ....	96
Ilustración 121: Representación esquemática de la envolvente del esfuerzo flector por la sobrecarga puntual de posición variable. ....	97
Ilustración 122: Representación esquemática de la deformada de la estructura por la sobrecarga puntual de posición variable. ....	97
Ilustración 123: Línea de influencia del cortante producida por la sobrecarga puntual de posición variable. ....	97
Ilustración 124: Línea de influencia del flector producida por la sobrecarga puntual de posición variable. ....	97
Ilustración 125: Representación esquemática del esfuerzo axial producido en la estructura por la combinación de las cargas. ....	98
Ilustración 126: Representación esquemática del esfuerzo cortante producido en la estructura por la combinación de las cargas. ....	98
Ilustración 127: Representación esquemática del esfuerzo flector producido en la estructura por la combinación de las cargas. ....	98
Ilustración 128: Representación de la estructura deformada por la combinación de las cargas. ....	98
Ilustración 129: Representación esquemática de la envolvente de esfuerzos axiales en la estructura. ....	98
Ilustración 130: Representación esquemática de la envolvente de esfuerzos cortantes en la estructura. ....	99
Ilustración 131: Representación esquemática de la envolvente de esfuerzos flectores en la estructura. ....	99

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Definición geométrica de las secciones del arco.....	17
Tabla 2: Pesos específicos de diversos materiales de acuerdo con la norma IAP-11 (KN/m <sup>3</sup> ). .....	70
Tabla 3: Definición de los carriles virtuales.....	71
Tabla 4: Valor característico de la sobrecarga de uso. ....	72
Tabla 5: Valor de la sobrecarga distribuida.....	72
Tabla 6: Valor de la sobrecarga puntual. ....	72
Tabla 7: Factores de simultaneidad. ....	74
Tabla 8: Coeficientes parciales para las comprobaciones resistentes.....	75

## 1. OBJETIVO Y MOTIVOS DEL ESTUDIO

El mundo de la ingeniería se mantiene en un constante cambio. Con el paso del tiempo, los procedimientos tanto de diseño de las estructuras como de su posterior construcción se modifican en una constante búsqueda de optimización de los procesos. Esta mejora, a menudo se la relaciona con la automatización; es decir, se desea que los procesos costosos se hagan automáticamente en medios computacionales para así poder atender otros aspectos que requieren más trabajo conceptual. Siguiendo esta tendencia, se han adoptado los modelos paramétricos como modelos de diseño estructural, debido a la alta flexibilidad que presentan, facilitando la aplicación de los cambios que tan inevitables son en los procesos de diseño. En este estudio se establecerá una metodología BIM acompañada de otras herramientas avanzadas con el objetivo de realizar un modelo paramétrico de un puente arco previamente existente que, junto con un completo análisis estructural, permitirá conocer en detalle el comportamiento de la estructura y por ende de la tipología arco, así como actualizará los archivos del proyecto pues debe recordarse que no existen modelos digitales de esta obra a parte de los elaborados en este trabajo

El proyecto podrá separarse en dos partes, pues primero se procederá a la realización del modelado paramétrico completo del puente arco objeto de estudio, un puente proyectado por el ingeniero Juan José Arenas De Pablo, conocido como puente arco de Morlans, ubicado en San Sebastián, y el posterior análisis estructural del mismo aplicando los principios de la metodología BIM.

La segunda parte consistirá en aplicar los medios disponibles en un modelo paramétrico, para buscar una optimización teórica del arco del puente, a fin de demostrar la utilidad de esta clase de modelos en el proceso de diseño estructural y así demostrar el motivo por el cual este procedimiento se está estableciendo en los despachos de ingeniería actuales.



## 2. PUENTE ARCO DE MORLANS

A mediados de la década de los 90, El Ayuntamiento de San Sebastián, adjudicó a Juan José Arenas la redacción del proyecto de un puente para dar servicio a la calle "De Izostegi Ibilbidea", conectando la zona baja de Amara, en el centro de San Sebastián, con el barrio alto de Aiete.

Esta estructura debía de atravesar un valle enclavado en el mismo centro urbano de la ciudad, entre las colinas que bordean la línea de costa, resolviéndose el salto por medio de un puente-arco laminar. El viaducto resultante presentaría unos 150 metros de longitud y salvaría una brecha de 25 metros de profundidad, con laderas en V.

Se le propuso al Ayuntamiento donostiarra una solución en puente arco; compuesto por una bóveda flexible, de 90 metros de luz y 1 metro de canto, con ancho creciente desde la clave hasta los arranques. Que, mediante pilas pantalla esbeltas, da apoyo a un tablero continuo de canto 150 cm, con un perfil trapecial, que incluye amplios voladizos laterales y sección pluricelular. El tablero presenta una sección transversal hueca con una relación de inercias tal que el arco se comporta como una bóveda laminar, sometida prácticamente a compresión uniforme para cualquier hipótesis de carga, y cuya forma fue deducida de una situación de pura antifunicularidad bajo el peso propio de la totalidad de la estructura, que llevo a los diseñadores a plantear una bóveda de alzado poligonal.

El puente, cuya construcción terminó en 1999 presenta la singularidad de poseer una pendiente longitudinal del 8,6%, permitiendo a los vehículos descender desde los alrededores del Parque de Aiete a la Plaza de Pío XII, en pleno centro de la capital donostiarra. Este hecho afecta de modo directo al diseño del arco, cuya directriz representa la línea de presión de la totalidad de la carga permanente del puente. En cuanto al funcionamiento de la obra en servicio, el comportamiento del arco es prácticamente laminar, suministrando al tablero un conjunto de fuerzas a través de las pilas que, con un cierto factor de escala, dan forma antifunicular a su directriz. De modo que es al tablero, pretensado en toda su longitud, al que le corresponde soportar los esfuerzos de flexión resultantes de la diferencia entre las cargas exteriores aplicadas y las reacciones recibidas del arco. De forma idéntica, también deberá soportar los esfuerzos de torsión derivados de la excentricidad transversal de las cargas, o del empuje del viento.

Buscando la mayor esbeltez visual, la bóveda se divide en dos mitades por su eje mediante una llaga central, lo que da lugar a dos bóvedas simétricas y también a parejas simétricas de pilas pantallas. Este vacío solo se ve interrumpido a lo largo del módulo de la zona de la clave, como medio de reducir la esbeltez lateral de las semibóvedas a valores seguros. Enmarcando la vaguada urbana, las bóvedas flexibles protegen un área de descanso del más alto interés visual. Las bóvedas rasgadas en su eje aumentan su esbeltez y la dualidad creadas por las bóvedas y las pilas vienen a subrayar el plano ideal central del puente, promoviendo de este modo un fuerte sentido de integridad estructural. La iluminación nocturna subraya los diferentes volúmenes que componen el puente, en los que encontramos tanto contraste visual como integración geométrica.

Las bóvedas fueron construidas sobre una cimbra ligera apoyada en torres verticales de perfiles de acero. Una vez fraguada la bóveda, y sin desmontar la cimbra, fue posible el

llenado simétrico de pilares y vanos del tablero. Tras lo cual se procedió al aflojado progresivo de husillos y desmontaje de la cimbra. La solución ideal hubiese sido abrir en clave con prensas hidráulicas, pero debido a la pendiente del arco en esa sección, no se pudo realizar. Por lo tanto, se empleó otra posibilidad, empujar y desplazar uno de los arranques de la bóveda, lo cual lleva consigo la dificultad de restablecer la continuidad con la zapata.

El tablero es continuo en toda la longitud del puente. A lo largo de los vanos que cubren el arco; y como corresponde a unas secciones que, según la situación de la sobrecarga, sufren tanto flexión positiva como negativa, dispone de un pretensado recto y centrado en la sección transversal, que se transforma en un pretensado curvo, con aire de viga continua, en los vanos laterales apoyados directamente en zapatas sobre el suelo.



*Ilustración 1: Puente arco de Morlans en San Sebastián.*

La sección del tablero será una sección tipo cajón aligerada de hormigón, con 4 aligeramientos distribuidos en su interior. La sección será asimétrica, debido a que una de las aceras será de mayor anchura que la otra; lo cual hace que el punto más alto de la sección, aquel del que surge la pendiente lateral para la recogida de las aguas sobre el pavimento, no se sitúe en el centro de la sección transversal. El tablero mantendrá su sección constante a lo largo del puente.

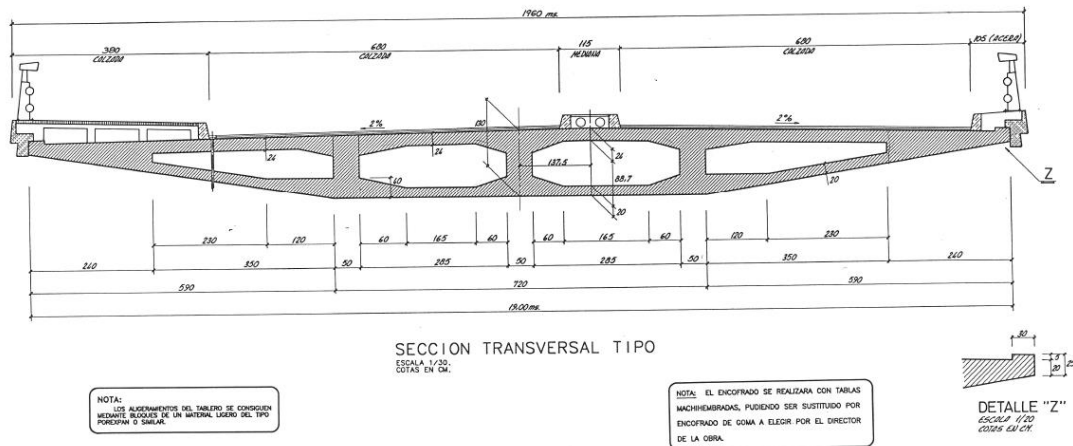
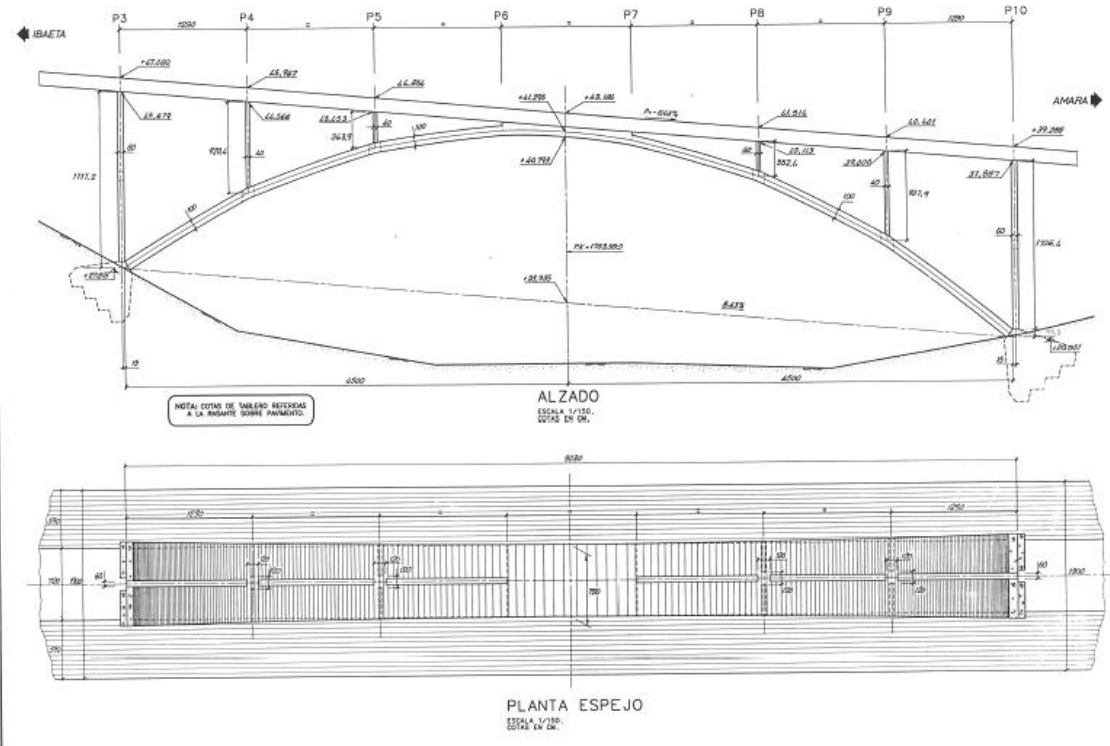


Ilustración 2: Sección transversal tipo del tablero.

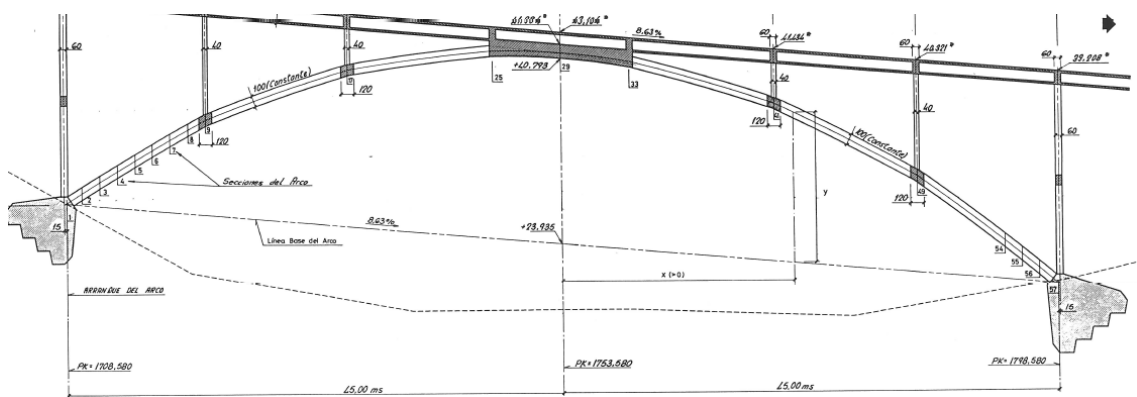
En lo respectivo al arco, se tratará realmente de un polígono que se ajustará a una forma parabólica en su recorrido. Esto significa que no presentará tramos realmente curvos, sino que tramos rectos con un cambio de ángulo respecto a la horizontal en las secciones donde se une a los pilares superiores que sostienen el tablero. El arco será doble, un conjunto de dos elementos separados entre ellos que se unen en las secciones de control (donde el arco se une a los pilares) para poder de esta forma permitir una mejor distribución de cargas.

El arco se definirá mediante unas secciones verticales de control, las cuales presentarán anchura y altura variable entre ellas, para de esta forma crear un arco de anchura variable y de espesor del mismo constante (al variar el ángulo respecto a la horizontal, manteniendo el espesor constante de 100 cm, la altura de las secciones variará).

## MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS



*Ilustración 3: Vistas generales del arco del puente.*



*Ilustración 4: Esquema de las secciones definidas del arco.*

sección	x	y	b <sub>inf</sub>	b <sub>sup</sub>	h <sub>arco</sub>	Z <sub>inf</sub>	Z <sub>eje</sub>	Z <sub>sup</sub>	sección	x	y	b <sub>inf</sub>	b <sub>sup</sub>	h <sub>arco</sub>	Z <sub>inf</sub>	Z <sub>eje</sub>	Z <sub>sup</sub>
1	-46.00	0.000	9.898	8.503	1.188	27.234	27.818	28.403	29	0.00	17.360	7.334	7.200	1.004	40.793	41.295	41.797
2	-43.54	1.088	9.517	8.361	1.185	28.117	28.780	29.343	30	1.81	17.344	7.338	7.202	1.008	40.837	41.140	41.843
3	-41.92	2.220	9.363	8.208	1.159	29.194	29.773	30.353	31	3.22	16.288	7.344	7.208	1.009	40.438	40.842	41.447
4	-40.31	3.348	9.212	8.058	1.182	30.187	30.782	31.334	32	4.84	17.183	7.358	7.223	1.014	40.194	40.701	41.208
5	-38.70	4.453	9.064	8.911	1.148	31.155	31.728	32.301	33	6.45	17.038	7.378	7.242	1.024	39.902	40.414	40.928
6	-37.09	5.534	8.919	8.767	1.139	32.100	32.670	33.240	34	8.08	16.757	7.418	7.278	1.035	39.478	39.998	40.514
7	-35.47	6.593	8.778	8.627	1.133	33.023	33.598	34.156	35	9.68	16.481	7.458	7.317	1.036	39.042	39.561	40.080
8	-33.86	7.610	7.946	7.896	1.129	33.903	34.467	35.032	36	11.29	16.148	7.498	7.358	1.041	38.588	39.108	39.630
9	-32.25	8.644	8.502	8.358	1.094	34.815	35.382	35.909	37	12.90	15.818	7.542	7.403	1.045	38.118	38.640	39.162
10	-30.64	9.407	8.398	8.258	1.085	35.453	35.998	36.518	38	14.51	15.471	7.588	7.448	1.048	37.630	38.154	38.678
11	-29.02	10.150	8.299	8.157	1.081	36.099	36.590	37.120	39	16.13	15.108	7.637	7.497	1.051	37.124	37.650	38.178
12	-27.41	10.874	8.202	8.061	1.057	36.648	37.174	37.703	40	17.74	14.724	7.686	7.548	1.055	36.601	37.128	37.658
13	-25.80	11.578	8.108	7.967	1.054	37.213	37.738	38.268	41	19.35	14.324	7.744	7.599	1.063	36.047	36.569	37.130
14	-24.19	12.263	8.018	7.878	1.050	37.781	38.296	38.811	42	20.96	13.899	7.829	7.680	1.118	35.287	35.825	36.384
15	-22.57	12.930	7.927	7.787	1.047	38.290	38.813	39.337	43	22.57	13.058	7.815	7.768	1.122	34.481	35.042	35.604
16	-20.96	13.579	7.840	7.701	1.044	38.801	39.323	39.845	44	24.19	12.302	8.004	7.854	1.128	33.678	34.240	34.804
17	-19.35	14.209	7.756	7.618	1.028	39.301	39.814	40.327	45	25.80	11.708	8.098	7.944	1.135	32.850	33.418	33.985
18	-17.74	14.618	7.700	7.565	1.012	39.578	40.082	40.588	46	27.41	11.005	8.190	8.038	1.141	32.004	32.575	33.145
19	-16.13	15.008	7.648	7.513	1.011	39.827	40.333	40.838	47	29.02	10.281	8.287	8.134	1.148	31.137	31.711	32.285
20	-14.51	15.379	7.598	7.463	1.008	40.082	40.587	41.071	48	30.64	9.538	8.387	8.233	1.155	30.248	30.827	31.404
21	-12.90	15.735	7.550	7.418	1.008	40.278	40.789	41.293	49	32.25	8.789	8.483	8.332	1.205	29.318	29.921	30.523
22	-11.29	16.074	7.505	7.371	1.007	40.480	40.984	41.487	50	33.86	7.748	8.632	8.484	1.282	28.130	28.781	29.382
23	-9.68	16.367	7.462	7.328	1.008	40.684	41.187	41.670	51	35.47	6.703	8.772	8.603	1.272	26.941	27.577	28.213
24	-8.08	16.703	7.421	7.287	1.005	40.832	41.334	41.836	52	37.08	5.633	8.916	8.745	1.283	25.774	26.388	27.008
25	-6.45	16.993	7.382	7.248	1.001	40.984	41.485	41.985	53	38.70	4.538	9.063	8.890	1.295	24.488	25.133	25.781
26	-4.84	17.152	7.361	7.228	1.000	41.004	41.504	42.004	54	40.31	3.417	9.213	9.039	1.307	23.219	23.873	24.528
27	-3.22	17.265	7.346	7.213	1.000	40.978	41.478	41.978	55	41.92	2.288	9.367	9.191	1.318	21.926	22.585	23.245
28	-1.61	17.334	7.337	7.203	1.002	40.907	41.408	41.908	56	43.54	1.092	9.524	9.347	1.332	20.604	21.270	21.938
29	0.00	17.360	7.334	7.200	1.004	40.793	41.295	41.797	57	45.00	0.000	9.671	9.492	1.338	19.382	20.062	20.722

Tabla 1: Definición geométrica de las secciones del arco.

En lo respectivo a los pilares, se pueden distinguir aquellos que se apoyarán en el terreno, que lo harán por medio de cimentación superficial; y aquellos que se apoyarán sobre el propio arco de la estructura. En ambos casos la sección de los pilares será trapezoidal con un espacio abierto en el centro, aunque el espesor de los pilares cambie de unos a otros. De modo que los pilares apoyados en el terreno presentarán un espesor de 50 cm, mientras que los que se apoyan en el arco tendrán un espesor de 40 cm. La excepción a esta disquisición sucede en los pilares que coinciden con los dos extremos del arco, es decir, que la base de estos pilares se apoyará en las bases del arco que a su vez se apoyarán en el terreno. Es por ello que en estos dos pilares se presenta un espesor mayor, de 60 cm.

A continuación se presentan unas vistas de diferentes pilas del puente donde se puede observar visualmente las diferencias que existen entre ellas.



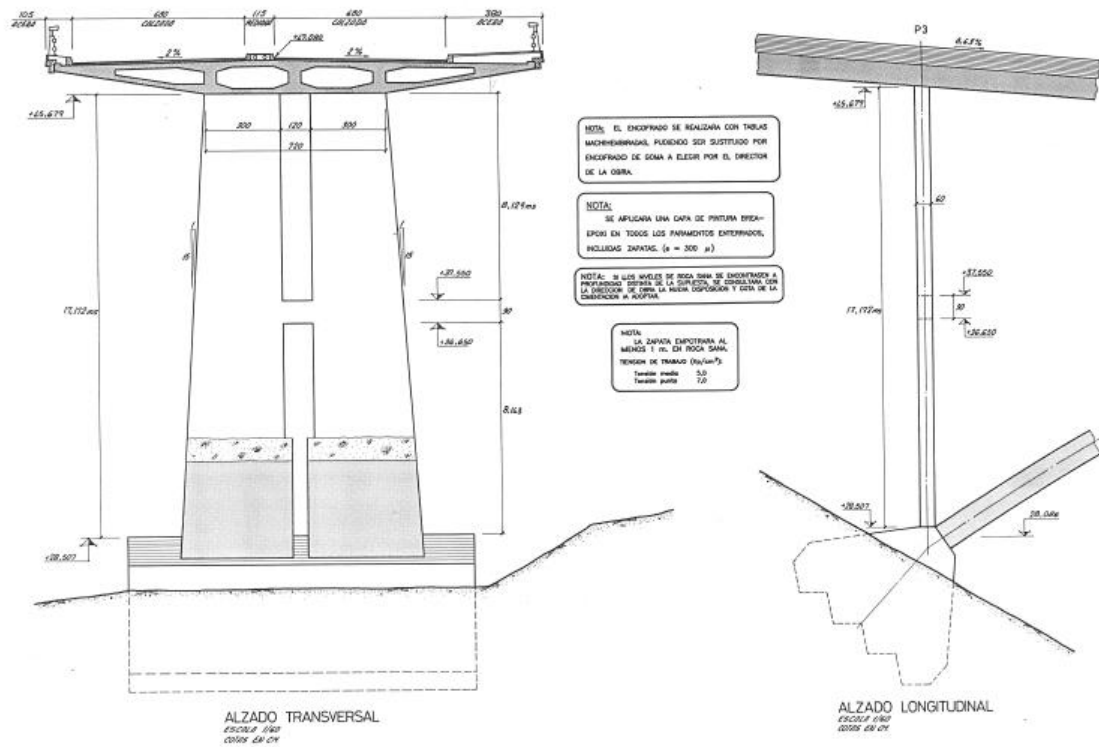


Ilustración 5: Vistas de la pila 3, cuya base coincide con la base del arco.

Generalmente, los pilares se unirán a los elementos en los que se apoyan, sean las zapatas o el arco, de manera rígida, como si todo el conjunto fuera un único elemento de hormigón. La excepción sucede con la pila que en el proyecto original se denominó “Pila 13”, en la cual la unión es flexible ya que se realiza por medio de apoyos elastoméricos.

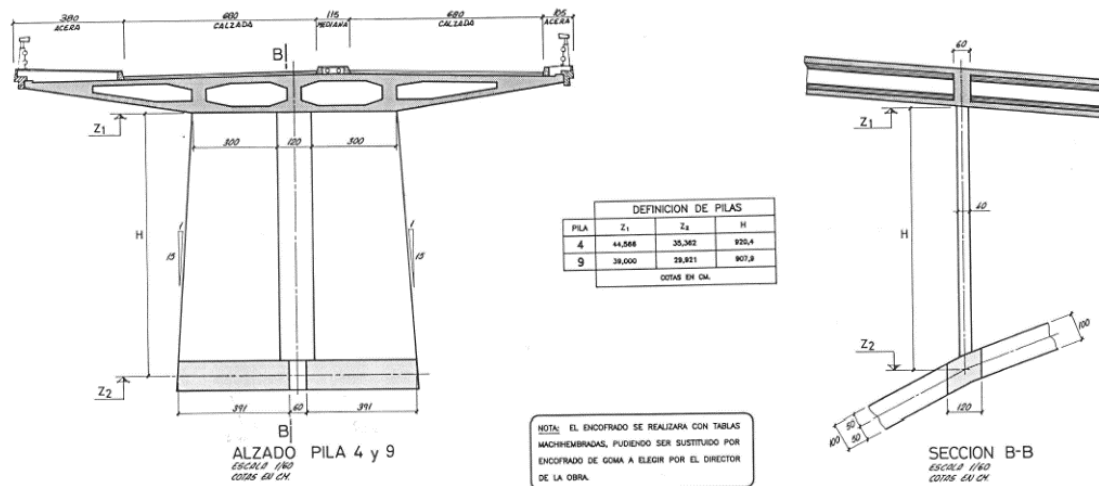


Ilustración 6: Vistas de las pilas 4 y 9, cuya base incide en el arco.

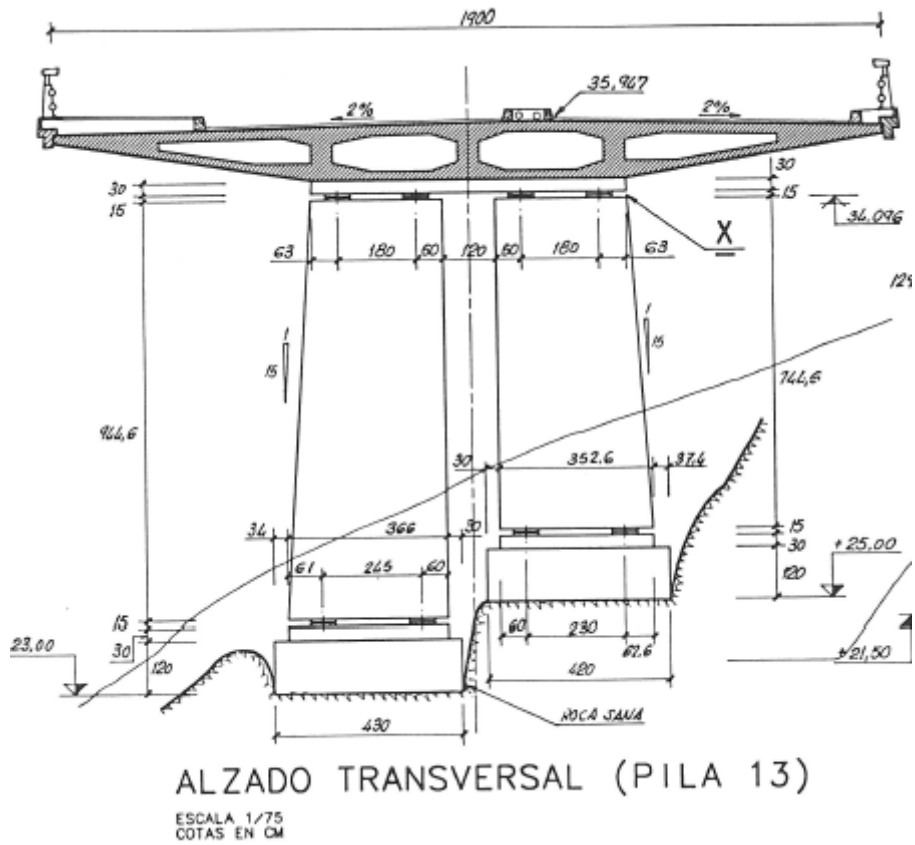


Ilustración 7: Alzado de la pila 13.

### 3. BREVE RESEÑA SOBRE EL ORIGEN DEL MODELO PARAMÉTRICO

En el año 1964, en el Lincoln Laboratory, Timothy Johnson realizó una demostración en la que pasaba un rotulador sobre una pantalla de ordenador y aparecía una línea en dicha pantalla, como si la acabase de dibujar. Esta demostración del “Sketchpad” (bloc de dibujo), un software que Ivan Shuterland desarrolló en 1963, fue la primera vez que se dio a conocer para muchos la posibilidad de interactuar con un ordenador.

En primera instancia, esta demostración parecía ser un equivalente futurista del pintor dibujando sobre lienzo, pero quedó claro que se trataba de mucho más cuando Johnson dibujó una forma trapezoidal que, por medio de comandos en el ordenador, se transformó en un rectángulo cuyas dimensiones se podían cambiar con solo teclearlo.

El secreto tras este truco consistió en que Johnson no dibujó una figura, sino que le transmitió al ordenador unas relaciones geométricas; las cuales formaban un tipo de programa de ordenador. Había nacido el concepto de modelo paramétrico. Cambios en el modelo o en sus datos (inputs) se propagaban a través de unas funciones explícitas que terminaban por modificar los resultados (outputs) de manera automática.

Esto, que permitía pasar de un trapecio a un rectángulo, también permite realizar dibujos sin necesidad de conocer las medidas exactas.

Este comienzo fue optimista en su día, por pensar que se podría pasar de realizar los dibujos en papel a realizarlos en un ordenador, pues el fundamento de un modelo paramétrico consiste en su flexibilidad para introducir cambios a un modelo ya establecido. No obstante, resultó frecuente que estos cambios produjesen el fallo del modelo. Es por ello que el diseño de los modelos debe hacerse con extremo cuidado.

El diseño de una estructura (en este caso, un puente arco) no consiste en realizar un dibujo estático aplicable en todas las situaciones, sino que será un proceso de “explorar, descubrir algo nuevo”, es decir, que será un largo proceso definido por la incertidumbre y la iteración. Los puntos clave del diseño son las representaciones (dibujos), que permiten hacer una reflexión sobre lo ya realizado, en vez de por medio de estudio mental puro, que sería imposible de llevar a cabo.

Sin embargo, estas representaciones requieren un tiempo para realizarse, y también para modificarse. Puesto que los cambios son inevitables en un proceso de diseño, los modelos deberán necesariamente modificarse o incluso rehacerse. De modo que la búsqueda de un medio para facilitar la realización de cambios en las representaciones ha sucedido de forma sistemática desde el principio.

De modo que cuando se presentó el Sketchpad, la idea consistía en que estos cambios pudieran ser automáticos en los parámetros “relacionados”, al cambiar los parámetros “críticos”. En la demostración de Johnson, la parte crítica serían las relaciones geométricas entre las líneas y la parte relacionada sería la propia geometría.



Haciendo que los modelos geométricos sean fáciles de modificar, el diseño por ordenador prometía reducir las horas que los diseñadores de la época estaban obligados a emplear creando o modificando los modelos a mano.

Años después de esta demostración, los ordenadores han reemplazado en el diseño al papel que en su origen imitaban, dando como resultado el desarrollo de nuevas maneras de crear modelos paramétricos. Por un lado existen los modeladores basados en la historia (CATIA, SolidWorks, Pro/Engineer), por otro los guiones visuales (Grasshopper, GenerativeComponents, Houdini) o los entornos de programación textual (las interfaces de script para la mayoría de los programas CAD).

El hecho de que exista una amplia gama de entornos de modelización paramétrica permite que los diseñadores puedan variar los parámetros o relaciones que desencadenan la transformación de partes del modelo relacionadas entre sí.

Esto es hoy una realidad, más se debe seguir fomentado el desarrollo de modelos paramétricos que permitan una optimización cada vez mayor del proceso de diseño, reduciendo el tiempo empleado en aplicar los varios cambios a dicho modelo.

## 4. DEFINICIÓN DEL MODELO PARAMÉTRICO

El hecho de definir un modelo paramétrico es en sí mismo complicado, pues el término “paramétrico” puede significar varias cosas. Un buen ejemplo de la definición se encuentra en el libro “Elements of Parametric Design” de Robert Woodbury (2010) en el que se explica lo siguiente:

*“El medio arquetípico de diseño es el lápiz y el papel. Para ser más precisos: lápiz, goma de borrar y papel. El lápiz añade y la goma extrae. Añade varias herramientas, como escuadra, cartabón, compas y escala, y los dibujos podrán convertirse en modelos precisos de la idea de diseño. Los diseñadores están acostumbrados a trabajar de este modo; poner marcas y luego retirarlas, con la convención de relacionar las marcas entre sí.*

*Los sistemas de diseño convencionales son emulaciones directas de este método de trabajo de miles de años de antigüedad. El modelado paramétrico introduce un cambio fundamental: marcas que, como parte del diseño, se relacionan y cambian juntas de forma coordinada. Ya no es necesario que los diseñadores añadan y extraigan. Ahora, añaden, extraen, relacionan y reparan. El acto de relacionar requiere pensar explícitamente en el tipo de relación: ¿Este punto está en la línea, o cerca de ella? El acto de reparar ocurre tras la extracción, cuando partes que dependen de una parte extraída son nuevamente relacionadas a las partes que quedan. Relacionar y reparar imponen cambios fundamentales en los sistemas y el trabajo que se hace con ellos.*

*Muchos sistemas paramétricos han sido elaborados en laboratorios de investigación y por empresas. En el mercado se haya disponible un número cada vez mayor de ellos. Sin duda el sistema paramétrico más maduro es la hoja de cálculo, que opera sobre una normalmente rectangular tabla de celdas en vez diseñar. En algunas disciplinas de diseño, como la ingeniería mecánica, son ahora el medio común para trabajar. En otros, como la arquitectura, sus efectos sustanciales no se iniciaron hasta el año 2000.*

*El primer sistema de diseño asistido por ordenador fue paramétrico. La tesis doctoral de Ivan Shuterland en Sketchpad (1963) proporcionó un mecanismo basado en la propagación y un solucionador simultáneo basado en la relajación. Fue el primer informe de una característica que se convirtió en central para muchos lenguajes de restricción: el operador de combinación que combina dos estructuras similares en una sola estructura gobernada por la unión de todas las restricciones de sus argumentos”.*

Definir lo que es un modelo paramétrico y que lo hace único es un primer paso importante para identificar los desafíos idiosincráticos que representa. A continuación se presentaran las definiciones que distintos autores han dado con distintas perspectivas. Se observará que varias definiciones contemporáneas tienden a privilegiar lo que estos modelos hacen (en términos de comportamiento de modelo y resultados estilísticos) pero que es como llegan a ser lo que son (con la construcción y mantenimiento de relaciones) lo que distingue el modelado paramétrico de los otros medios de representación.

#### 4.1 Definición histórica

El término paramétrico se originó en las matemáticas pero existe un debate acerca de cuándo se empezó a emplear la palabra. La primera vez que aparece escrita es de mano de Maurice Ruiter en 1988, en el título “Diseño Paramétrico”. Ese mismo año la Parametric Technology Corporation (fundada en 1985 por el matemático Samuel Geisberg) sacó al mercado el primer software de modelado paramétrico que fuera un éxito comercial, Pro/ENGINEER. Hay también quien afirma que el verdadero origen de la palabra es de unas décadas antes, en los escritos del arquitecto Luigi Moretti. Moretti escribió extensamente sobre “arquitectura paramétrica”, la que define como el estudio de los sistemas de arquitectura con el objetivo de “definir la relación entre las dimensiones dependientes de varios parámetros”. El ejemplo desarrollado por Moretti fue el caso de diseño de un estadio, explicando como la forma de este estadio puede derivar de un total de diecinueve parámetros incluyendo algunos como los ángulos para la visión o el coste económico del hormigón (Moretti 1971). Versiones del estadio paramétrico diseñado por Moretti se presentaron como parte de la exhibición de su Arquitectura Paramétrica en la Duodécima Trienal de Milán en 1960.

En los cinco años siguientes, entre 1960 y 1965, Moretti diseñó el complejo Watergate, el cual está considerado como la primera gran labor de construcción en emplear un número significativo de ordenadores. El complejo Watergate ahora es más conocido por el escándalo de escuchas telefónicas que tuvo lugar allí y Moretti “apenas se discute”, incluso por los arquitectos que hoy en día emplean ordenadores para crear modelos paramétricos de la misma forma de la que Moretti fue pionero.

Esto a Moretti no le desagradaba, expreso que no temía el olvido, sino el uso incorrecto de términos matemáticos como el paramétrico. En sus propias palabras, escritas en una carta: “La inexactitud es, en verdad, más temible que la ignorancia precedente”.

Existen referencias a algo asimilable a paramétrico en escritos un siglo anteriores a Moretti. Un ejemplo sería el de James Dana en 1837 “On the Drawing of Figures of Crystals” en el que explica el proceso general para dibujar un rango de cristales y variaciones usando un lenguaje atado con parámetros, variables y ratios. Por ejemplo, en el paso 18 Dana explica como inscribir un plano en un prisma, y en este texto lo que está describiendo es la relación paramétrica entre tres parámetros del plano (con su respectiva división en líneas, etc.). El resto también aplica situaciones similares, en las que parámetros pasan por largas ecuaciones para acabar definiendo los cristales. La similitud de estas ecuaciones con las que se desarrollarían 175 años más tarde es innegable. Sin embargo, en estos textos no existe una definición como tal de lo que sería paramétrico, sino que se presenta como termino matemático como “paralelo” o “intersección”.

La Enciclopedia Concisa de Matemáticas define paramétrico como “un conjunto de ecuaciones que expresan un conjunto de cantidades como funciones explícitas de una serie de variables independientes, conocidas como “parámetros”” (Weisstein 2003). Esta definición establece dos criterios críticos:

1. Una ecuación paramétrica expresa “un conjunto de cantidades” con una serie de parámetros

2. Los resultados (el conjunto de cantidades) están relacionados con los parámetros a través de "funciones explícitas". Este es un punto importante de discusión en definiciones posteriores, ya que algunos arquitectos contemporáneos sugieren

Un ejemplo de ecuación paramétrica son las fórmulas que definen una curva catenaria:

$$x(a, t) = t$$
$$y(a, t) = a \cosh\left(\frac{t}{a}\right)$$

Esas dos fórmulas cumplen los criterios de una ecuación paramétrica. Primero, expresan un conjunto de cantidades (en este caso cantidades  $x$  y cantidades  $y$ ) como un número de parámetros ( $a$ , que controla la forma de la curva; y  $t$ , que controla la posición de los puntos de la curva). Segundo, los resultados ( $x$ ,  $y$ ) están relacionados a los parámetros ( $a$ ,  $t$ ) a través de funciones explícitas (no existen ambigüedades entre las relaciones de estas variables). Este es el origen del término paramétrico: un conjunto de cantidades expresadas como una función explícita de varios parámetros.

#### 4.2 Todo diseño es paramétrico

Desde los dibujos de cristales de Dana hace tantos años, se han empleado los modelos paramétricos y el término paramétrico. Uno de los primeros ejemplos sería Antoni Gaudí utilizando un modelo de cadena colgante para derivar la forma de Colònia Güell a principios del siglo XX o Frei Otto, utilizando de manera similar modelos paramétricos físicos como una técnica de búsqueda de formularios a partir de la década de 1950. Un poco después de que Moretti realizará su exposición de Arquitectura Paramétrica en 1960, Ivan Sutherland (1963) creó el primer software paramétrico, Sketchpad. Sin embargo, no fue hasta que Parametric Technology Corporation lanzó Pro / ENGINEER en 1988 que el software de modelado paramétrico se volvió comercialmente viable (Weisberg 2008).

Hoy en día, los arquitectos crean modelos paramétricos en una variedad de entornos de software: desde modeladores basados en la historia, hasta scripts visuales, modelado físico o entornos de programación textual.

Si bien se podría argumentar que los diseñadores han pasado décadas adoptando gradualmente el modelado paramétrico, algunos han argumentado que siempre han producido modelos paramétricos ya que todo diseño, por definición, deriva de parámetros. Esta afirmación ha sido presentada por varios autores. Para cada uno de estos autores, la afirmación de que "todo el diseño es paramétrico" se deriva de la observación de que todo diseño necesariamente involucra parámetros como el presupuesto, el sitio y las propiedades del material. Si bien esto es indudablemente cierto, la parte fundamental de una ecuación paramétrica no es la presencia de parámetros, sino que estos parámetros se relacionan con los resultados a través de funciones explícitas. Esta conexión explícita no existe para todos los parámetros involucrados en un proyecto de diseño. Por lo general, las relaciones entre parámetros y resultados son correlaciones; el presupuesto tiene un efecto notable en el resultado del diseño, pero normalmente el mecanismo que vincula el presupuesto con el resultado es, en el mejor de los casos, ambiguo. Por lo tanto, al interpretar paramétrico para que signifique, literalmente, diseñar a partir de parámetros,

estos autores minimizan la importancia de las relaciones explícitas para el modelado paramétrico y, en cambio, basan su definición de paramétrico en la interfaz observable del modelo.

#### 4.3 El cambio es paramétrico

Otra característica observable de un modelo paramétrico, además de la presencia de parámetros, es que la geometría cambia cuando cambian los parámetros. Esto lleva a algunos a afirmar que el cambio es paramétrico.

*“Inicialmente, una definición paramétrica era simplemente una fórmula matemática que requería que los valores fueran sustituidos por algunos parámetros para generar variaciones dentro de una familia de entidades. Hoy se usa para implicar que la entidad una vez generada puede cambiarse fácilmente” (Yessios 2003).*

Esta afirmación reconoce los orígenes del modelado paramétrico como herramienta matemática, pero también adelanta una definición formulada en términos de comportamiento, siendo este comportamiento que el modelo paramétrico pueda ser fácilmente modificado. En el libro “Elements of Parametric Design” de Robert Woodbury (2010) se presenta una definición similar, en un par de frases: “El diseño es cambio. El modelado paramétrico representa el cambio”. Esto se sigue poco después con el reclamo: “El modelado paramétrico introduce un cambio fundamental:” marcas “, es decir, partes del diseño, se relacionan y cambian juntas de manera coordinada”.

Otras definiciones similares son presentadas por Robert Aish (2011), enfatizando la importancia de que la variación del modelo paramétrico “expone directamente la idea abstracta de “transformación” geométrica”; o por la Revit Technology Corporation, que define el paramétrico como “Una cantidad o constante cuyo valor varía con las circunstancias de su aplicación, como la línea de radio de un grupo de círculos concéntricos, que varía con el círculo en consideración”.

Si bien Revit Technology Corporation afirma que su definición proviene de las matemáticas, la definición de ninguna manera se parece a las definiciones matemáticas reales que se citaron anteriormente. Críticamente, su definición pasa por alto el papel de las funciones explícitas en un modelo paramétrico, un descuido también presente en las diversas definiciones dadas por Woodbury, Aish y Yessios. En lugar de funciones explícitas, hay nociones de que los modelos paramétricos pueden definirse por la variación que producen. El cambio es una característica fácilmente identificable de un modelo paramétrico y una que muchos autores eligen para definir el modelado paramétrico.

La definición del modelado paramétrico en términos de cambio evoca la frase de Heráclito “Nada perdura sino el cambio”. Aunque los modelos paramétricos cambian, también lo hace prácticamente todo lo demás en el mundo, excepto tal vez cambiarse a sí mismo. Incluso los modelos geométricos explícitos se pueden cambiar comúnmente mediante rotación, escala o movimiento de un vértice de malla. Y se configuran representaciones más especializadas, como BIM, para garantizar que los cambios en la base de datos subyacente también cambien los modelos asociados. Por lo tanto, mientras que los modelos paramétricos cambian, y si bien los modelos paramétricos se celebran por poder cambiar, el cambio no es una característica única del modelado paramétrico.

Al decir que el modelado paramétrico es un cambio, los diversos autores se centran una vez más en lo que hacen los modelos paramétricos, sin considerar las cualidades únicas de cómo se crean los modelos paramétricos.

#### 4.4 Las herramientas son paramétricas

Mark Burry (2011) afirma en su tesis “Scripting Cultures” que “estamos pasando rápidamente de una era de aspirantes a usuarios expertos a una de ser expertos en la fabricación de herramientas digitales”. Otros autores de renombre se describen a sí mismos como fabricantes de herramientas y dicen que el modelo paramétrico es un tipo de herramienta de dibujo. Esta analogía de la fabricación de herramientas ha estado en uso desde al menos 1983 cuando el entonces cofundador de Autodesk, John Walker (1983), acusó de que sus acciones durante el próximo año “decidirán si AutoCAD se convierte en sinónimo de “herramienta de dibujo””. Al hacerlo, Walker intentó posicionar AutoCAD junto con herramientas de dibujo analógicas como el tee-cuadrado y la mesa de dibujo, una tarea en la que él y sus competidores tuvieron un gran éxito.

El término herramienta transmite una separación entre el fabricante y el usuario; entre la persona sin nombre que hace dicha herramienta y el diseñador que la usa. Aish (2001) divide el acto de crear una herramienta y el trabajo de diseño cuando comenta: “Los desarrolladores de software no diseñan edificios. Su función es diseñar las herramientas que otros diseñadores creativos, arquitectos e ingenieros utilizan para diseñar edificios.” La división implícita entre el uso de herramientas y la fabricación de herramientas es significativa: sugiere que la creación y el uso de un modelo paramétrico está temporalmente separado, y tal vez incluso organizacionalmente separado.

Las implicaciones de esta separación son (aunque no intencionalmente) capturadas por Roland Hudson (2010) en su tesis “Strategies for Parametric Design in Architecture”. Hudson se basa en muchos de los mismos autores citados en este capítulo, dividiéndolos dentro de su revisión de la literatura bajo los títulos “crear el modelo” y “explorar el espacio de diseño”. Esta división continúa mientras Hudson discute seis estudios de caso de proyectos que emplean modelos paramétricos, hablando de cada modelo paramétrico exclusivamente bajo el encabezado “descripción general del modelo completado”, como si la creación del modelo paramétrico fuera separada y menos relevante que usar el modelo. Hudson concluye su investigación diciendo que la creación de modelos paramétricos y la investigación de diseño son dos actividades separadas. Es decir, que una persona que usa un modelo paramétrico para diseñar termina “refinando los valores de los parámetros, las descripciones de los problemas y la estructura del modelo paramétrico en lugar de sugerir cambios sustanciales”. Dada la división categórica que subyace en la investigación de Hudson, es difícil ver cómo podría concluir algo más; un investigador no va a ver cambios sustanciales si solo mira “descripciones generales del modelo completado”.

El razonamiento de Hudson no es anormal. Las definiciones presentadas anteriormente, que todo diseño es paramétrico o que el cambio es paramétrico, muestran cómo los diseñadores pueden fijarse en lo que hacen los modelos paramétricos “completados”, a menudo omitiendo detalles de cómo se crean o cambian los modelos paramétricos. Este sesgo puede crear la impresión de una separación entre la creación y el uso de un modelo paramétrico; una separación que privilegia la exploración del diseño a través de la

manipulación de parámetros y minimiza la posibilidad del desarrollo continuo del modelo; una separación que lleva a Hudson y a muchos otros a decir que las herramientas son paramétricas.

#### 4.5 El parametricismo es paramétrico

El parametricismo (término acuñado en la 11a Bienal de Arquitectura de Venecia en 2008) es una noción intencionalmente provocativa, afirmando que "el posmodernismo y el deconstructivismo fueron meros episodios de transición" (Patrik Schumacher 2010) y que el diseño paramétrico será "el gran nuevo estilo después del modernismo". Schumacher identifica el parametricismo con un conjunto de "heurísticas negativas", como "evitar primitivas geométricas rígidas" y "evitar la yuxtaposición". Contrarresta esto con un conjunto de "heurísticas positivas" que incluye considerar todas las formas como "maleables paramétricamente" y "diferenciar gradualmente (a tasas variables)" (Schumacher 2009).

Schumacher nunca escribe sobre el uso de un modelo paramétrico, por el contrario, la práctica de Schumacher consiste en gran medida en revisar lo que otros arquitectos han producido con modelos paramétricos. Considerando la perspectiva de Schumacher, es algo comprensible que él diga "la aparición de un nuevo estilo de época es más importante que las innovaciones metodológicas y de procedimiento a través de técnicas computacionales específicas" (Leach y Schumacher 2012). Después de todo, lo que Schumacher ve son los resultados estilísticos, no la metodología o el procedimiento. En este sentido, Schumacher no está muy alejado de los muchos otros teóricos que también definen el modelado paramétrico en términos de lo que hace el modelo. Al responder la pregunta, "¿qué es el modelado paramétrico?" el parametricismo representa una posición extrema, y una posición a la que a muchos les gusta distanciarse, sin embargo, es una posición a la que muchos otros se acercan en sus definiciones centradas en los resultados del modelado paramétrico. Esta diferencia de perspectiva deja claro que no es lo mismo el modelado paramétrico que la labor de diseño en la que se emplea.

#### 4.6 Definición de modelo paramétrico

Se ha visto que la definición de modelo paramétrico, como el modelo paramétrico en sí, tiene una variabilidad inestable. En un momento cualquiera, lo paramétrico puede significar todo el diseño, o solo los diseños que cambian, o las herramientas, o el diseño al estilo del parametricismo. Este desacuerdo colectivo existe incluso a nivel individual, con muchos autores prominentes que proporcionan diferentes definiciones a lo largo de su trabajo. Como era de esperar, arquitectos como Patrik Schumacher han aprovechado esta confusión como una oportunidad para reclamar el significado de paramétrico, mientras que otros se han distanciado del término por completo. En SIAL15, por ejemplo, los modelos paramétricos a menudo se denominan modelos flexibles (M. Burry 2011), que es una descripción que enfatiza, como la mayoría de las definiciones de parámetros, lo que hacen los modelos en lugar de como se crearon.

La creación del modelo paramétrico lo distingue de otras formas de representación gráfica. Volviendo a La Enciclopedia Concisa de Matemáticas, una ecuación paramétrica se define como un "conjunto de ecuaciones que expresan un conjunto de cantidades como funciones explícitas de una serie de variables independientes, conocidas como" parámetros "" (Weisstein 2003). La definición matemática se puede refinar reconociendo

que el "conjunto de cantidades" en el contexto de la representación del diseño es típicamente geometría (aunque no siempre). Por lo tanto, un modelo paramétrico se puede definir como: un conjunto de ecuaciones que expresan un modelo geométrico como funciones explícitas de varios parámetros. Este es el significado previsto cuando los científicos y matemáticos del siglo XIX como James Dana (1837) se refieren a partes de sus dibujos geométricos como paramétricos. Esto es lo que el matemático Samuel Geisberg quiso decir cuando fundó Parametric Technology Corporation y creó el primer software paramétrico comercialmente exitoso. Y cuando Woodbury (2010) describe la mecánica de un modelo paramétrico de propagación hacia adelante en su capítulo "¿Qué es el modelado paramétrico?" El modelo que describe se ajusta a esta definición. Por lo tanto, un modelo paramétrico es único, no porque tenga parámetros (todo diseño, por definición, tiene parámetros), no porque cambie (otras representaciones de diseño cambian), no porque sea una herramienta o un estilo de arquitectura, un modelo paramétrico es único, no por lo que hace, sino por cómo se creó. Un diseñador crea un modelo paramétrico que establece explícitamente cómo los resultados se derivan de un conjunto de parámetros.

La conexión explícita entre los parámetros y el modelo geométrico potencialmente excluye varios tipos de modelos. Dino (2012) ha argumentado que los algoritmos lingüísticos (como las gramáticas de forma) y los algoritmos biológicos (como los algoritmos genéticos, el agrupamiento y los autómatas celulares) tienden a no ser paramétricos porque carecen de conexiones explícitas. Si bien estos algoritmos pueden contener parámetros, sus parámetros funcionan como un presupuesto en un resumen; indudablemente influyen en el resultado, pero no existe una conexión explícita entre un parámetro específico y un resultado específico. Sin embargo, el límite entre paramétrico y no paramétrico no es claro. Por ejemplo, Sketchpad (Sutherland 1963) tiene dos métodos de resolución: el método de un paso, que resuelve analíticamente las funciones explícitas y el método de relajación, que evita las funciones explícitas a través de la optimización numérica. Sketchpad cambia sin problemas entre los dos métodos de resolución y, para un usuario final, ambos parecen paramétricos, aunque uno se basa en funciones explícitas y el otro no (uno sería paramétrico y el otro no). Otros casos marginales incluyen modelos BIM donde los cambios en los datos pueden activar un conjunto de funciones que recalculan una serie de modelos. Incluso la geometría explícita tiene algunas características paramétricas. Por ejemplo, el punto final de una línea podría considerarse como un parámetro para un conjunto de funciones que transforman la línea. Al desarrollar modelos paramétricos será necesario ser consciente de estas áreas grises, para tener claro en todo momento que el modelo con el que se está trabajando sea paramétrico.

#### 4.7 Conclusión

Las dificultades del modelado paramétrico se ponen en marcha por las luchas para definirlo. El término paramétrico se origina en las matemáticas donde, al menos desde la década de 1830, matemáticos y científicos han usado el término en relación con varias representaciones geométricas. Sin embargo, como los diseñadores han adoptado el modelado paramétrico como medio de diseño, la definición de paramétrico se ha enturbiado. Ahora, cuando se usa el término paramétrico, puede significar todo el diseño, o solo los diseños que cambian, o las herramientas, o el diseño al estilo del parametricismo. El desacuerdo existe incluso a nivel individual, con muchos autores



prominentes que definen parámetros paramétricos de manera diferente a lo largo de su trabajo.

La característica común de estas definiciones contenidas es que se centran en lo que hacen los modelos paramétricos. Hasta cierto punto, esto tiene sentido: es, después de todo, lo que hacen los modelos paramétricos lo que los hace interesantes. Para los diseñadores, los modelos paramétricos supuestamente mejoran la capacidad de cada uno para realizar cambios, mejorando así su capacidad de diseño. En teoría, un diseñador puede modificar los parámetros de un modelo y ver el cambio de diseño casi al instante. Como tal, los modelos paramétricos han llegado a entenderse en términos de sus resultados. Un método para producir herramientas, realizar parametricismo o crear representaciones de diseño que cambien en relación con los parámetros. Este enfoque en lo que hacen los modelos paramétricos sugiere una separación entre crear y hacer, una separación que subestima la importancia de crear y mantener un modelo paramétrico.

Es la construcción y el mantenimiento de las relaciones explícitas dentro de un modelo paramétrico que distingue el modelado paramétrico de otras formas de representación de diseño. Como tal, se define un modelo paramétrico como lo harían muchos matemáticos: como un conjunto de ecuaciones que expresan un modelo geométrico como funciones explícitas de varios parámetros.

## 5. RAZONES PARA EMPLEAR EL MODELO PARAMÉTRICO

En primera instancia puede parecer que una serie de ecuaciones que expresan un modelo geométrico como funciones explícitas de un número de parámetros no es un medio de diseño que fomente la creatividad y la exploración de posibilidades, pero sin embargo es lo que se emplea actualmente. El entender porque se emplean los modelos paramétricos (a pesar de su aparente contraproductividad para la creación y exploración) es un paso crucial hacia entender los desafíos asociados a los modelos paramétricos.

### 5.1 Pensando en paramétrico

Expresar intenciones de diseño con parámetros y funciones explícitas requiere una forma diferente de pensar a la que la mayoría de los diseñadores están acostumbrados. Además de pensar en lo que están diseñando, los arquitectos que trabajan con modelos paramétricos también deben pensar en la secuencia lógica de fórmulas, parámetros y relaciones que explican cómo crear sus diseños. Algunos lo llaman pensamiento paramétrico o pensamiento algorítmico. Aprender a pensar paramétricamente es “una habilidad duramente ganada, no adquirida con facilidad”, dicen todos menos uno de los cuarenta expertos entrevistados por Mark Burry (2011). Aunque aprender a diseñar de una manera tan mediada puede ser difícil, la precisión lógica también puede ser disfrutable para los diseñadores que disfruten rechazando las restricciones impuestas, y para los diseñadores a quienes les guste que el modelado paramétrico los obligue a establecer explícitamente (y por lo tanto a considerar) cada relación geométrica. Sin embargo, el beneficio real de aprender a pensar paramétricamente proviene del coste de los cambios de diseño. Concretamente, de la reducción de coste que supone realizar un cambio en un modelo paramétrico respecto de cualquier otro modelo.

### 5.2 El coste del cambio

En 1976 Boyd Paulson realizó un gráfico en el que mostraba que el nivel de influencia del diseñador de un proyecto se reduce a medida que el proyecto progresa. Paulson remarcó que la primera decisión que el diseñador realiza en cualquier proyecto (comenzando el proyecto o no) tiene influencia absoluta en el futuro del proyecto. Continúa argumentando que todas las decisiones posteriores tienen una influencia decreciente y generalmente son más costosas de implementar. En otras palabras, a medida que los diseños se desarrollan más, también se vuelven más difíciles de cambiar. Paulson publicó sus observaciones en algunos libros de texto de gestión de la construcción (Barrie y Paulson 1991), pero la idea nunca se difundió ampliamente.

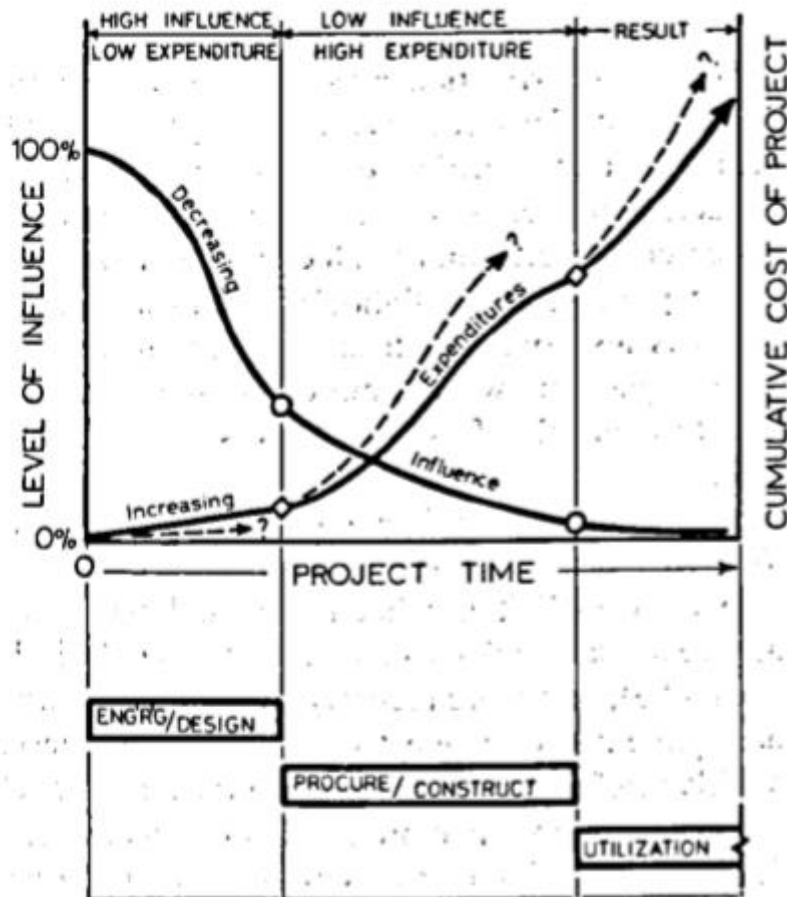


Ilustración 8: Gráfico de Paulson.

El gráfico de Paulson reapareció en mayo de 2001 en un resort en México. Los líderes de HOK (una de las firmas de arquitectura más grandes del mundo) se habían reunido en el resort para discutir “estrategias clave para el futuro”. Durante las discusiones, Patrick MacLeamy presentó un gráfico que muestra que un diseñador tiene la mayor “capacidad de impactar el costo y las capacidades funcionales de un proyecto” al comienzo de un proyecto, y que esta capacidad disminuye durante un proyecto mientras aumenta el costo de hacer cambios de diseño. El gráfico que presentó MacLeamy era idéntico al de Paulson. MacLeamy reclamó el trabajo como propio (tal vez sin darse cuenta de los esfuerzos de Paulson) y HOK promovió el gráfico de Paulson bajo el nombre de Curva de MacLeamy, un nombre que se ha quedado en parte gracias a la influencia de marketing de HOK. Dos años después de que MacLeamy presentara el gráfico a los líderes de HOK, fue nombrado CEO, un cargo que ha ocupado durante casi una década.

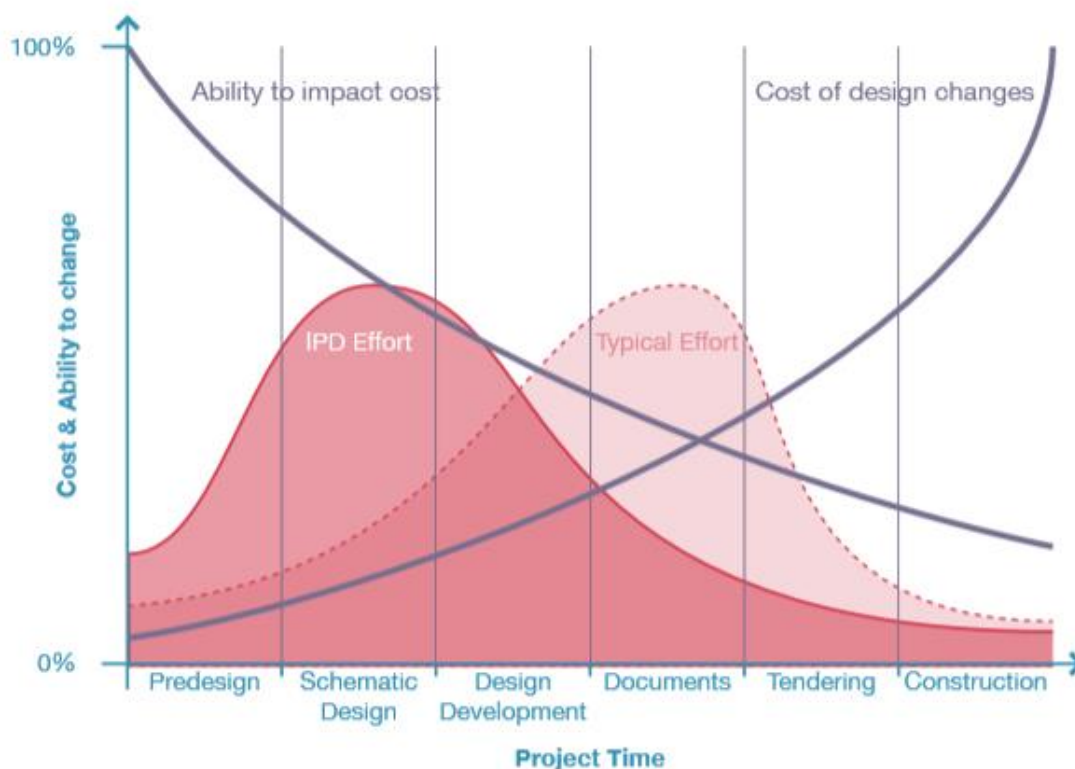


Ilustración 9: Curva de MacLeamy.

Como CEO de HOK y presidente internacional de buildingSMART17, MacLeamy ha utilizado su curva para defender la carga frontal de proyectos de arquitectura. MacLeamy aboga por tomar decisiones de diseño al inicio del proyecto (adelantando el esfuerzo de diseño) ya que su curva muestra que los cambios de diseño son menos costosos de realizar al comienzo del proyecto en comparación con el final. Paulson extrajo las mismas conclusiones de su gráfico y sugirió que el conocimiento de la construcción debería inyectarse antes en el proceso de diseño. MacLeamy ofrece ejemplos más sofisticados de carga frontal, que defiende lo siguiente: Integrated Project Delivery (IPD), que amalgama contractualmente a todas las partes del proyecto para guiar al equipo de diseño hacia soluciones viables al principio del proyecto; y BIM, que proporciona una base de datos central del proyecto para mejorar la comunicación entre los miembros del equipo al tiempo que ayuda a las simulaciones de la etapa inicial y la documentación del proyecto de la etapa posterior. Estas ideas se han difundido ampliamente y la concepción de carga frontal de MacLeamy ha informado a la práctica arquitectónica contemporánea en todo, desde las directrices del Instituto Americano de Arquitectos (AIA) para DPI hasta los manuales de instrucciones para Autodesk's Revit.

Discutir el costo del cambio puede incomodar a algunos diseñadores, particularmente si perciben sus costosos cambios como contribuciones valiosas a un proyecto. Sin embargo, el costo en este contexto es una medida de la capacidad del diseñador para realizar cambios; que será por extensión la capacidad del diseñador para diseñar. Aparentemente, la carga anticipada debería empoderar a los diseñadores alentándolos a actuar cuando el costo del cambio es bajo y su capacidad para hacer cambios es alta. Sin embargo, la paradoja de la carga frontal es que al forzar las decisiones de diseño al principio del proyecto, el proyecto se vuelve más desarrollado y, por lo tanto, según la

curva de MacLeamy, es más costoso cambiarlo más adelante. Es este aumento en el costo del cambio lo que debería incomodar a los diseñadores porque indica una reducción en la capacidad del diseñador para realizar cambios tardíos.

La introducción del modelado paramétrico fue motivada por un deseo de disminuir el costo del cambio. Samuel Geisberg, el fundador de Parametric Technology Corporation, discute esta motivación durante una entrevista con Industry Week en 1993:

*“El objetivo es crear un sistema que sea lo suficientemente flexible como para alentar al ingeniero a considerar fácilmente una variedad de diseños. Y el costo de realizar cambios de diseño debería ser lo más cercano a cero posible. Además, el software CAD / CAM tradicional de la época restringió de manera poco realista los cambios de bajo costo solo al frente del proceso de diseño de ingeniería.”*

Los comentarios de Geisberg sugieren que, en lugar de mirar la curva de costo de cambio de MacLeamy y concluir que los esfuerzos de diseño deberían pasar al “extremo delantero del proceso de ingeniería de diseño”, una mejor conclusión podría ser cambiar la curva de costo de cambio para que “el costo de hacer cambios de diseño sea lo más cercano a cero posible”. En teoría, un modelo paramétrico ayuda a reducir el costo del cambio, siempre que los parámetros del modelo y las funciones explícitas requieran menos esfuerzo de cambio que los métodos de modelado alternativos. Geisberg llama a esto flexibilidad. De forma simplificada la flexibilidad puede entenderse como una medida del costo de los cambios de diseño y, por lo tanto, un componente de la capacidad de diseño del diseñador.

La flexibilidad constituye el principio central del modelado paramétrico. Al mantener un modelo flexible, el diseñador puede permitirse hacer cambios, lo cual es importante dada la inevitabilidad del cambio en un proyecto. Si bien algunos cambios pueden anticiparse e incluso hacerse de antemano, muchos cambios provienen de fuerzas fuera de la influencia del diseñador. Por ejemplo, el cliente puede cambiar el informe, los políticos pueden cambiar la legislación y las fuerzas del mercado pueden cambiar el precio de los materiales. Otros cambios ocurren porque el diseño es un proceso generador de conocimiento. A menudo es solo a través de la iteración, la exploración y la reflexión que se conoce el problema, y por lo tanto la respuesta de diseño. Frente a estos cambios inevitables, la flexibilidad de los parámetros de un modelo paramétrico y las funciones explícitas lo convierten en un medio de diseño atractivo; uno que muchos diseñadores emplean para ayudar a mejorar su capacidad de diseño.

## 6. DIFICULTADES ACTUALES DE LOS MODELOS

Teniendo en cuenta lo comentado previamente, si bien la flexibilidad de un modelo paramétrico supuestamente ayuda a los diseñadores a adaptarse al cambio, existe una creciente evidencia de que este no es siempre el caso. Rick Smith escribió en el 2007, “Muchas veces los arquitectos que trabajan con modelos paramétricos están descubriendo que tienen que “comenzar de nuevo” una vez que los cambios incapacitan sus modelos”. Además Parametric Technology Corporation admite “esta situación es bastante común, y los usuarios a menudo descubren que pasan demasiado tiempo recreando diseños, o no pueden responder a cambios inesperados lo suficientemente rápido, o que en su diseño los ciclos realmente están tomando más tiempo en comparación con el uso de un modelo no paramétrico” (2008). A continuación se presentará lo que dicen varios autores sobre la práctica del modelado paramétrico y se profundizará en los desafíos asociados que revelan.

### 6.1 Evidencias de los desafíos

Muy pocos diseñadores han hablado públicamente sobre cómo construyen y mantienen sus modelos paramétricos; menos aún de manera crítica. Esto no es del todo sorprendente teniendo en cuenta la adopción relativamente reciente del modelado paramétrico por la mayoría de ellos. Solo en la última década los desafíos de la potencia computacional, los flujos de trabajo y los algoritmos retrocedieron hasta el punto en que el modelado paramétrico pasó de ser un problema teórico a un tema práctico.

Cuando los diseñadores escriben sobre la práctica que desarrollan del modelado paramétrico, hay una tendencia a subestimar los desafíos. Como lamenta Thomas Fischer (2008), los relatos de primera mano de “fracasos y callejones sin salida parecen ser raros y eclipsados por la gran cantidad de informes posracionalizados y centrados en los resultados sobre la fabricación de herramientas de diseño digital”. Esta observación se relaciona directamente con la explicación realizada previamente: los diseñadores se inclinan a centrarse más en lo que hacen los modelos paramétricos que en cómo se hacen los modelos. Desde esta perspectiva, los fallos y los callejones sin salida pueden ser difíciles de ver. Pero a través de la apariencia de diseñadores que hablan positivamente sobre los resultados de los proyectos en los que participaron personalmente, hay fragmentos que contienen admisiones francas de los problemas encontrados. De estos casos se hablará a continuación.

La crítica más explícita del modelado paramétrico viene en un breve documento de seis páginas titulado “Notas técnicas de experiencias y estudios sobre el uso de software arquitectónico Parametric y BIM” (Smith 2007). El documento no es revisado por pares, no ha sido publicado y enumera solo una fuente. Normalmente, un documento de este tipo podría descartarse como una opinión mal atribuida, solo que este documento está escrito por Rick Smith.

Rick Smith jugó un papel importante en la introducción del modelado paramétrico en la industria de la arquitectura. Smith comenzó a trabajar como técnico de CAD para Lockheed en 1979, mucho antes de que la mayoría de las firmas de arquitectura tuvieran computadoras. A principios de la década de 1990, Smith estaba diseñando piezas para el transbordador espacial de los Estados Unidos con CATIA de Dassault Systèmes. Basado

en la experiencia de Smith en la industria aeroespacial, Frank Gehry and Associates contrató a Smith en 1991 para ayudar a diseñar el Barcelona Fish usando CATIA, una de las primeras veces que se utilizó un software de este calibre en la industria de la arquitectura. Smith terminó pasando una década consultando a Gehry, empleando modelos paramétricos en algunos de los proyectos más destacados de Gehry, como el Guggenheim Bilbao (1993-97), el Experience Music Project (1995-2000) y el Walt Disney Concert Hall (1992 -2003). El éxito de esta colaboración ayudó a generar la compañía hermana Gehry Technology (incorporada en 2001), que pasó a desarrollar el software de modelado paramétrico Digital Project (2004), una versión modificada de CATIA destinada a arquitectos. Dadas las décadas que Smith ha pasado ayudando a los modelos paramétricos pioneros en la industria de la arquitectura, es muy importante para él darse la vuelta y resaltar los defectos, como hace en el mencionado texto.

Desde 2007, Smith ha anunciado los desafíos asociados con el modelado paramétrico en el breve documento técnico de seis páginas que se muestra de forma destacada en el sitio web de su consultoría, Virtual Build Technologies. El documento identifica cinco deficiencias principales con el modelado paramétrico:

1. Los modelos paramétricos requieren un cierto grado de carga frontal.
2. Anticipar la flexibilidad puede ser difícil.
3. Cambios importantes rompen los modelos paramétricos.
4. Los cambios pueden ser difíciles de ver visualmente.
5. Reutilizar y compartir modelos es problemático.

Los puntos de Smith parecen resonar con lo que otros autores han escrito, incluso si no los escriben tan enfáticamente. En la siguiente sección, se presentará individualmente cada una de las cinco críticas de Smith y se considerará si la evidencia de los autores revisados por pares corrobora sus opiniones publicadas.

#### 6.1.1.Carga frontal

El texto redactado por Smith subraya en este aspecto lo presentado a continuación:

*“Cuando se modela usando parámetros, se está programando siguiendo pasos de lógica y procedimiento similares a los que se usarían en la programación de software. Primero se tiene que conceptualizar qué es lo que se va a modelar de antemano, y su lógica. Luego, se programa, depura y prueba todas las ramificaciones posibles donde el programa paramétrico pueda fallar. Al hacerlo, se puede restringir demasiado o descubrir que es necesario ajustar el programa o comenzar a programar de nuevo porque se ha tomado el enfoque equivocado.”* Smith 2007

En la primera crítica de Smith al modelado paramétrico, señala que crear un modelo paramétrico requiere cierto grado de planificación inicial. Weisberg (2008) lo reitera y recuerda que incluso en 1993 los diseñadores que creaban modelos paramétricos en Pro / ENGINEER necesitaban “planificar cuidadosamente el diseño, definiendo con anticipación qué elementos principales dependerían de otros elementos”. La planificación es un componente necesario del modelado paramétrico porque la rigidez lógica de las funciones explícitas de un modelo requiere que el diseñador anticipe, hasta cierto punto,

los parámetros del modelo y la jerarquía de dependencias entre funciones. Este “proceso de preracionalización será arduo a menudo”, afirma Gerber (2007), “ya que requiere una cantidad significativa de inversión cognitiva inicial”.

Si bien la racionalización previa puede ser onerosa, la verdadera dificultad de la racionalización previa no es la inversión cognitiva inicial sino el riesgo de que el diseñador invierta tiempo en “el enfoque equivocado” (Smith 2007). Como advierte Axel Kilian (2006), “estructurar el enfoque de diseño al principio del proceso de diseño ofrece poca flexibilidad una vez que se ha creado un modelo”. Este es un problema similar a la carga frontal de MacLeamy: muchos cambios en un proyecto de arquitectura no se pueden anticipar por adelantado, y las decisiones tomadas demasiado temprano en el proyecto pueden aumentar el costo posterior de los cambios de diseño, ya que cualquier cambio importante anulará todo el trabajo inicial.

Aish y Woodbury (2005) se hacen eco de esta declaración al reconocer que “la parametrización puede requerir un esfuerzo adicional, puede aumentar la complejidad de las decisiones de diseño local y aumentar el número de elementos a los que se debe prestar atención en la finalización de la tarea”. El esfuerzo adicional requerido para diseñar usando funciones explícitas requiere que los diseñadores tengan alguna noción del resultado del diseño antes del modelado. Esta planificación inicial puede ser un desafío, especialmente en un proceso tan notoriamente difícil de anticipar como el proceso de diseño.

#### 6.1.2. Anticipar la flexibilidad

El texto redactado por Smith subraya en este aspecto lo presentado a continuación:

*“Una vez que se piense que se tiene un modelo paramétrico en funcionamiento, es posible que todavía no se haya programado un parámetro de la geometría de forma que se pueda ajustar a la solicitud futura de un diseñador. Un diseñador podría decir que quiero mover y torcer esta pared, pero al hacer el modelo no se previó ese movimiento y no hay ningún parámetro para acomodar el cambio. Luego desentraña tu programa. Muchas veces se tendrá que comenzar de nuevo. Imagine intentar hacer esto en un edificio complejo y totalmente integrado.”* Smith 2007

Parte de la planificación inicial de un modelo paramétrico, según la segunda crítica de Smith, implica anticipar futuros cambios de diseño. Si se pueden anticipar dichos cambios, el modelo se puede estructurar con los parámetros apropiados para acomodar estos cambios. Sin embargo, si no se anticipa un cambio, el diseñador debe acomodar el cambio modificando las funciones explícitas del modelo. Según Woodbury (2010), este proceso de “concebir, organizar y editar dependencias es la tarea paramétrica clave”. Al igual que con la tarea de construir inicialmente el modelo paramétrico, modificar las funciones explícitas puede ser un desafío, particularmente en un “edificio complejo y totalmente integrado” (Smith 2007). Por lo tanto, un esfuerzo crítico del diseñador es evitar la reconstrucción innecesaria del modelo anticipando cambios futuros y creando modelos paramétricos con la flexibilidad para acomodar estos cambios anticipados desde el principio.

Dada la importancia de anticipar la flexibilidad, una respuesta aparentemente obvia es hacer que cada aspecto de un modelo sea flexible; es decir, que agregue parámetros para



cada posible fantasía del diseñador. Pero los parámetros tienen un costo. Requieren un trabajo inicial para implementar, y requieren aún más trabajo para cambiar. Es posible que esta inversión no valga la pena si el parámetro rara vez se usa. Por lo tanto, la habilidad de anticipar la flexibilidad es lograr el equilibrio correcto entre demasiada y muy poca flexibilidad. Fabian Scheurer y Hanno Stehling comparten este sentimiento:

*“El desafío de construir un modelo paramétrico es desenredar las interdependencias creadas por diferentes requisitos y encontrar un conjunto de reglas que sea lo más simple posible y al mismo tiempo lo suficientemente flexible como para acomodar cada caso que ocurra. En otras palabras: para señalar la vista al nivel exacto de abstracción donde no se pierde ningún punto importante y nadie se distrae con detalles innecesarios.”* Scheurer y Stehling 2011

Por lo tanto, un modelo paramétrico ideal abarca todas las variaciones que el diseñador desea explorar con el conjunto de parámetros más conciso posible. Según Jane Burry y Mark Burry (2006), esto atrapa a los diseñadores en una paradoja: por adelantado, necesitan anticipar posibles cambios al modelo, pero carecen del conocimiento para hacerlo porque es la “variabilidad misma del modelo lo que descubre rangos potenciales de nuevas posibilidades que conducen a exploraciones de diseño”. La paradoja de anticipar la flexibilidad presenta un desafío para los diseñadores, uno que deben superar para evitar hacer cambios importantes en el modelo.

### 6.1.3 Cambios importantes

El texto redactado por Smith subraya en este aspecto lo presentado a continuación:

*“Después de todo el tiempo y el esfuerzo de programar la geometría donde se cree que está bien, es posible que todavía se tenga que comenzar de nuevo porque el concepto de diseño inicial ha cambiado por completo.”* Smith 2007

La tercera crítica de Smith al modelado paramétrico es que los cambios importantes romperán incluso los modelos paramétricos más flexibles. Normalmente, los cambios relativamente pequeños se pueden acomodar modificando parámetros o modificando las funciones explícitas del modelo. Sin embargo, una encuesta de la industria realizada por el Grupo Aberdeen (2007) de más de 150 firmas de diversos sectores encontró que los diseñadores “a menudo terminan pasando más tiempo arreglando modelos que si simplemente hubieran comenzado desde cero”. Weisberg (2008) observó un comportamiento similar en sus observaciones de los ingenieros, concluyendo que la dificultad de modificar las funciones explícitas de un modelo paramétrico era tal que “en casos extremos (y en ocasiones en casos que no eran particularmente tan extremos), el usuario se vio obligado a recrear totalmente el modelo”. En realidad, el diseñador nunca se ve obligado ya que un diseñador siempre tiene la opción de no hacer un cambio en particular (simplemente ajustarlo). Aunque, en verdad, hay poco consuelo en pedirle que elija entre reconstruir completamente su modelo paramétrico o comprometer sus intenciones de diseño para adaptarse a las limitaciones de un modelo paramétrico existente.

Como se ha comentado antes, los diseñadores tienden a no estar dispuestos a hablar sobre los “fallos y callejones sin salida” (Fischer 2008), lo que resulta en la reconstrucción de los modelos. Cuando lo hacen, sin embargo, a menudo es solo de pasada. Por ejemplo,

David Gerber (2007) menciona que si la “topología de un proyecto cambia, el modelo paramétrico generalmente necesita ser rehecho”. Sin embargo, y con cierta ironía, aparte de esta sola oración, Gerber no dedica más espacio en su tesis de quinientas páginas al hecho de que los modelos empleados por su flexibilidad aparentemente fallan si la topología del proyecto cambia, un detalle aparentemente crítico para una tesis titulada “Prácticas Paramétricas”.

Se puede encontrar un poco más de profundidad en varias exposiciones del proceso de modelado paramétrico. Por ejemplo, Mark Burry (1996) habla sobre el tema de la fragilidad topológica cuando discute el proceso de diseño de la columna triforium de la Sagrada Familia. Inicialmente, Burry construyó el modelo paramétrico a partir de geometría paraboloide hiperbólica, pero, durante el proceso de diseño posterior, el equipo de diseño decidió probar si la columna podría estar hecha de geometría conoide. Cuando Burry intentó realizar esta transformación topológica, se encontró en una situación en la que “no hay otra solución que desarmar completamente el modelo y reiniciar en la decisión crítica”.

Si bien las transformaciones topológicas pueden ser difíciles, no son el único tipo de cambio importante que hace que los modelos se reconstruyan. Dominik Holzer y col. (2007) cuenta cómo los cambios imprevistos pueden alterar por completo un modelo, como sucedió en el modelo para el estadio AAMI Park en Melbourne. Holzer se unió al proyecto como miembro del equipo de ARUP y ayudó con los cálculos estructurales durante el desarrollo del diseño. En esta etapa del proceso de diseño, muchas partes del proyecto se finalizaron y, por lo tanto, se incluyeron como geometría invariable en el modelo. Se esperaba que el diseño se resolviera más durante el proceso de desarrollo del diseño, sin embargo, sucedió lo contrario: “aumentó el número de factores de diseño variables”. A medida que se modificó más y más la intención del diseño original, y como los cambios afectaron a las partes del modelo que inicialmente se suponía que eran invariantes, los cambios se volvieron de “una naturaleza tan disruptiva que el esquema del modelo paramétrico no pudo hacer frente a ellos y en consecuencia, el modelo se vino abajo “. Holzer no tuvo más remedio que reconstruir el modelo.

Cambiar un modelo paramétrico es a menudo tan disruptivo que Hudson (2010) recomienda que “los primeros modelos deben tratarse como desechables y no preciosos”. Jane Burry (2007) también señala que es común en el modelado paramétrico “volver al tablero de dibujo metafórico para editar el gráfico relacional o remodelarlo completamente”. Mientras Weisberg (2008) observa que los diseñadores intentan evitar esto “planificando su trabajo de diseño para evitar tener que comenzar de nuevo si se realizan cambios importantes en el diseño”. Sin embargo, incluso con la mejor anticipación de los cambios de carga frontal, la inflexibilidad de los modelos paramétricos ante cambios importantes a menudo presenta al diseñador con una sola opción viable: comenzar de nuevo.

En resumen, siempre habrá cambios fuera del control del diseñador: en la legislación, el presupuesto y el color favorito del cliente. Y dado que los diseñadores aprenden a través del diseño, siempre habrá cambios que no se pueden anticipar antes del modelado. Estos cambios se acomodan normalmente modificando parámetros o modificando las funciones explícitas del modelo. Sin embargo, si el cambio es lo suficientemente grande o la

topología no es lo suficientemente familiar, esta elección disminuirá a una sola opción: reconstruir el modelo. Un resultado decididamente inflexible.

#### 6.1.4 Ceguera al cambio

El texto redactado por Smith subraya en este aspecto lo presentado a continuación:

*“Una vez que se tenga el programa funcionando, si alguien cambia un parámetro, podría afectar la geometría en algún lugar del diseño que no se desea cambiar. Esto ocurre a menudo y el cambio puede no detectarse hasta mucho más tarde en la fase de diseño, o peor aún, en la fase de construcción más costosa.”* Smith 2007

Los diseñadores a menudo no observan cambios en los modelos, dice Smith en su cuarta crítica del modelado paramétrico. Su afirmación es corroborada por una fuerte evidencia empírica de numerosos psicólogos. Resumiendo esta investigación existente, Simons y Levin (1997) señalan que “los experimentos que utilizan una amplia gama de métodos y pantallas han producido resultados sorprendentemente similares: a menos que un cambio en una escena visual produzca un cambio localizable o transitorio en una posición específica en el retina, en general, la gente no lo detectará”. Este fenómeno se conoce como ceguera al cambio. Un estudio de Nasirova et al. (2011) de veinte participantes que usaron modelos paramétricos encontraron que “la ceguera al cambio sí ocurrió, haciendo que la detección de cambios para el modelado paramétrico 3D sea muy desafiante, lenta y confusa”. Un diseñador que sufre de ceguera al cambio esencialmente no podrá ver ciertos cambios en el modelo, aunque los cambios no estén ocultos en la pantalla mientras el diseñador los busca activamente. En ocasiones, el diseñador no verá ningún cambio en absoluto. Phillips (1974) demuestra que este problema se ve exacerbado por la latencia entre ver una variación y ver la otra variación (que, en un modelo paramétrico, es el tiempo entre hacer un cambio y ver el resultado). La propensión de los diseñadores a sufrir ceguera al cambio tiene dos implicaciones importantes para la aplicación del modelado paramétrico:

- En primer lugar, como advirtió Rick Smith, los cambios en un modelo paramétrico pueden tener consecuencias no detectadas.
- En segundo lugar, si un diseñador no puede identificar qué ha cambiado entre dos variaciones del modelo, entonces puede tener dificultades para realizar una evaluación informada de los cambios de diseño.

#### 6.1.5 Reutilizar y compartir

El texto redactado por Smith subraya en este aspecto lo presentado a continuación:

*“Esto también apunta al hecho de que cualquier operador que use el modelo necesita un conocimiento profundo del programa paramétrico que está escrito para ese diseño específico. Este conocimiento lógico no se transfiere fácilmente con el modelo 3D. En cierto sentido, el programador original del modelo se convierte en el propietario del modelo. Muchas veces, si el programa es demasiado complejo, el programador original es el único que puede trabajar con él.”* Smith 2007

La crítica final de Smith al modelado paramétrico es que los modelos paramétricos son difíciles de reutilizar y compartir. Parametric Technology Corporation (PTC 2008) reconoce este problema y dice “incluso después de que se crea un modelo, otros diseñadores no pueden modificar fácilmente el diseño porque no poseen el conocimiento

sobre cómo fue creado y la intención del diseño original.” Yanni Loukissas (2009) observa que debido a que los modelos paramétricos son difíciles de compartir, un diseñador dentro de una organización inevitablemente se convierte en el “guardián de la geometría”, la persona responsable del modelo paramétrico en virtud de ser la única persona capaz de modificar el modelo. La encuesta del Grupo Aberdeen (2007) llegó a una conclusión similar, que identificó los siguientes “cuatro desafíos principales para la reutilización del diseño”:

1. La modificación del modelo requiere conocimiento experto de CAD.
2. Los modelos son inflexibles y fallan tras ciertos cambios.
3. Los usuarios no pueden encontrar modelos para reutilizar.
4. Solo el diseñador original puede modificar el modelo con seguridad.

El primer, segundo y cuarto desafío de esta lista están señalados por el Grupo Aberdeen (2007) “como testimonio del hecho de que los modelos basados en características (sinónimo de modelos paramétricos) pueden ser una barrera para la reutilización del diseño”. En muchos sentidos, estos tres puntos son solo manifestaciones de la tercera crítica de Smith: los cambios importantes a menudo rompen los modelos paramétricos. Después de todo, si un diseñador rompe su propio modelo tratando de implementar un cambio, entonces un diseñador que no esté familiarizado con el modelo estará en una posición mucho peor para adaptar ese modelo a una circunstancia totalmente nueva. La investigación de Kolarić et al. (2010) indica que incluso las tareas simples se vuelven cognitivamente exigentes cuando un modelo paramétrico no es familiar. Identificar una relación en un modelo paramétrico que contenía doce objetos llevó a los participantes un promedio de diez segundos en completarse, y se equivocaron el 20% del tiempo (a pesar de que tenían un 50% de posibilidades de responder al azar la pregunta sí / no correctamente). Esto no quiere decir nada sobre la dificultad de identificar relaciones en un modelo mucho más grande o la dificultad de modificar relaciones una vez que se encuentran correctamente, dos tareas necesarias para reutilizar y compartir.

## 6.2 Los desafíos del modelado paramétrico

Las cinco críticas de Rick Smith al modelado paramétrico son un tema ausente de gran parte de los escritos sobre el paramétrico, como ya se ha comentado. Sin embargo, dispersos a través de los escritos de teóricos, diseñadores practicantes, fabricantes de software y psicólogos, se encuentran piezas de evidencias que respaldan firmemente las cinco afirmaciones de Smith. La recopilación de esta evidencia fragmentada representa un avance significativo en nuestra comprensión del modelado paramétrico. Quizás lo más notable es que demuestra que los modelos paramétricos utilizados en la práctica a menudo se ven sorprendidos por lo que supuestamente acomodan: el cambio.

Las primeras tres críticas de Smith (carga frontal, flexibilidad anticipada y cambios importantes que rompen los modelos) son realmente manifestaciones de lo mismo: la dificultad de expresar intenciones de diseño sin resolver con funciones explícitas. Dada esta dificultad, la carga frontal es a menudo necesaria para organizar las funciones explícitas de un modelo paramétrico en una jerarquía apropiada. Una vez en esta jerarquía, la dificultad de cambiar las relaciones a menudo lleva a los diseñadores a intentar, de alguna manera en vano, evitar los cambios anticipándolos primero. Esta es

una situación que desafortunadamente cambia la retórica en torno al modelado paramétrico; de uno de diseñadores que adoptan el cambio, a uno de diseñadores que evitan el cambio. En menor medida, los desafíos de trabajar con funciones explícitas también contribuyen a los problemas de compartir modelos, ya que el no estar familiarizado con un modelo solo exacerba las dificultades de cambiar el modelo. La única crítica de Smith que no está directamente relacionada con la fragilidad de las funciones explícitas es la ceguera al cambio, que surge de las dificultades que todos los humanos tienen para observar y evaluar visualmente el cambio.

Las críticas de Smith muestran que los diseñadores se enfrentan claramente a ciertos desafíos al expresar intenciones de diseño utilizando funciones explícitas, al tiempo que luchan por observar los cambios de diseño y reutilizar los modelos. Estas observaciones se corroboran independientemente del software de modelado paramétrico utilizado, la composición del equipo de diseño, la etapa del proyecto, los tipos de cambios solicitados y la complejidad del diseño. Si bien cada una de estas circunstancias puede señalarse como un problema, las críticas de Smith sugieren que son síntomas, o al menos agravaciones, de problemas comunes a todos los modelos paramétricos. Estos son problemas en gran medida relacionados con funciones explícitas, pero no son solo tecnológicos, sino que se refieren al diseñador y también a la imprevisibilidad inherente del proceso de diseño. Las críticas de Smith indican que los diseñadores a menudo se encuentran en situaciones en las que no pueden modificar las funciones explícitas del modelo y el diseñador se enfrenta a dos opciones indeseables: pueden retrasar el proyecto y reconstruir el modelo, o pueden evitar hacer el cambio por completo.

### 6.3 Conclusión

En este capítulo se ha pretendido exponer las dificultades asociadas con el uso de funciones explícitas para diseñar. Aprender a expresar resultados de diseño inciertos con la lógica computacional de funciones explícitas es, para la mayoría de los arquitectos, una “habilidad difícil de ganar”. Incluso para profesionales experimentados, como Rick Smith, las redes de funciones explícitas que tejen a menudo se vuelven tan frágiles que comenzar de nuevo es más fácil que hacer un cambio. Los modelos paramétricos flexibles a menudo resultan ser inflexibles en la práctica, y los modelos configurados para aceptar el cambio a menudo terminan restringiendo el cambio. Para los diseñadores, estas dificultades no tienen precedentes, ya que el modelado paramétrico es a menudo “más similar a la programación que al diseño convencional” (Wesiberg 2008). Sin embargo, las dificultades son familiares para muchos ingenieros de software que a menudo también luchan por crear código flexible.

## 7. DISEÑO DE SOFTWARE INGENIERIL

Para un ordenador, un modelo paramétrico se lee como un conjunto de instrucciones. El ordenador toma las entradas, aplica la secuencia de funciones explícitas y, por lo tanto, genera las salidas del modelo paramétrico. “Se puede decir que cualquier persona involucrada en cualquier trabajo que finalmente crea instrucciones ejecutadas por una computadora, máquina o incluso una entidad biológica, está programando”, argumenta David Rutten (2012), el desarrollador de la popular interfaz de modelado paramétrico, Grasshopper, la cual ha sido de aplicación en el presente proyecto. Esto no quiere decir que programación y modelado paramétrico sean sinónimos. Existen diferencias claramente significativas entre el diseño de estructuras y el diseño de software. Sin embargo, en ambos casos, existe una preocupación común con la automatización de la computación a través de secuencias de instrucciones. A pesar de esta “base común” (Woodbury 2010), ya pesar de que varios autores han reconocido que el modelado paramétrico es a menudo “más similar a la programación que al diseño convencional” (Weisberg 2008), las implicaciones de los paralelos entre el modelado paramétrico y la ingeniería de software permanecen en gran parte inexploradas. En particular, dos preguntas pertinentes permanecen sin respuesta: si el modelado paramétrico y la ingeniería del software se refieren a la automatización de los procesos, ¿ambos enfrentan los mismos desafíos al hacerlo? Y si comparten los mismos desafíos, ¿son transferibles partes de sus respectivos cuerpos de conocimiento para aliviar estos desafíos?

Woodbury, Aish y Kilian (2007) ya han demostrado que un área de la ingeniería de software, los patrones de diseño, es aplicable a la práctica del modelado paramétrico. Sin embargo, posteriormente Woodbury (2010) ha sido cauteloso al sugerir que los diseñadores de estructuras pueden aprender de los diseñadores de software, diciendo que las prácticas “difieren en algo más que experiencia”. Woodbury (2010) continúa describiendo a los diseñadores que emplean el modelo paramétrico como “programadores aficionados” que naturalmente “dejan la abstracción, la generalidad y la reutilización y la reservan principalmente para los “programadores reales””. Contrariamente, se ha demostrado que la abstracción, la generalidad y la reutilización no siempre han sido la principal preocupación de los denominados por Woodbury como “programadores reales”. Y además la afirmación de Woodbury sobre diseñadores contemporáneos es igualmente aplicable a diseñadores del software del pasado.

Por lo tanto, mientras Woodbury (2010) ve a los diseñadores de hoy en día como programadores aficionados que en gran medida no están interesados en la ingeniería de software, las preferencias pasadas no necesitan informar las prácticas futuras. Dado el éxito, Woodbury et al. (2007) han tenido que mejorar la práctica del modelado paramétrico con el conocimiento de la ingeniería de software. Hay razones para sospechar que muchas más partes del cuerpo de conocimiento de ingeniería de software también son aplicables a la práctica del modelado paramétrico.

En este capítulo se pretende identificar las áreas de conocimiento empleadas por los ingenieros de software que podrían ayudar a los diseñadores de estructuras a crear modelos paramétricos flexibles. Se comenzará el capítulo tratando el hecho de cómo los programadores alguna vez enfrentaron una crisis de software no muy diferente a los

desafíos que los arquitectos enfrentan actualmente con sus modelos paramétricos. Después se discutirá el cuerpo de conocimiento que ayudó a los programadores a superar la crisis del software y la hipótesis sobre qué aspectos de este cuerpo de conocimiento pueden ser aplicables a la práctica del modelado paramétrico.

### 7.1 La crisis del software

En la década de 1960, cuando Ivan Sutherland estaba creando Sketchpad, una serie de grandes proyectos de software fallaron inesperadamente. Estos fallos “llevaron a las grandes empresas (como IBM) al borde del colapso”, recuerda el ganador del premio Turing Niklaus Wirth (2008) en su “Breve Historia de la Ingeniería de Software”. La característica más impactante de los fallos es que ocurrieron durante un período de progreso sustancial en la computación; un período donde los lenguajes de programación de tercera generación recién inventados se ejecutaban sobre procesadores con velocidades exponencialmente crecientes (Wirth 2008). Sin embargo, a pesar de estos avances, los proyectos fueron superando significativamente el presupuesto fijado, llegaron tarde o, peor aún, fueron abandonados. Un ejemplo notable es el proyecto System / 360 de IBM, administrado por Frederick Brooks, que en 1964 fue uno de los proyectos de software más grandes jamás realizados. El tamaño del proyecto fue posible ya que las computadoras se habían vuelto “varios órdenes de magnitud más poderosas” (Dijkstra 1972) pero el tamaño del proyecto también amplificó los problemas fundamentales presentes en la programación. Al contrario que con los ordenadores, estos problemas no podrían superarse contratando “varios órdenes de magnitud más de programadores”. “Agregar mano de obra a un proyecto de software tardío lo hace atrasarse más aun”, dice Brooks (1975) reflexionando sobre su gestión de System / 360 en el libro seminal de ingeniería de software, “The Mythical Man-month”. Al final, la ambiciosa unificación System / 360 de IBM, como muchos proyectos de ingeniería de software en la década de 1960, se retrasó años y costó millones de dólares más de lo presupuestado (Philipson 2005).

Y así comenzó la crisis del software, un período en que se aplastó la esperanza de la implacable progresión de la programación; no procesando velocidades que se descarrilan de sus incrementos exponenciales improbables sino más bien “aplastados por las complejidades de nuestra propia creación” (Dijkstra 1997); aplastado por el desafío de simplemente escribir software (Dorfman y Thayer 1996). Wirth (2008) observa que “se reconoció lentamente que la programación era una tarea difícil y que dominar problemas complejos no era trivial, incluso cuando, o porque, los ordenadores eran tan poderosos”. Esta realización se asemeja a la situación actual en los procesos de diseño, donde las vastas mejoras en el modelado paramétrico en la última década han expuesto las dificultades de simplemente crear un modelo paramétrico. De la misma manera que los diseñadores pueden culparse a sí mismos por no anticipar los cambios en un modelo paramétrico inflexible, los programadores temían que la cognición humana, no la potencia del ordenador, sería el factor limitante en la aplicación de la computación. Esta idea fue tan alarmante que en 1968 la OTAN reunió a un equipo de científicos para arrojar más luz sobre los muchos problemas actuales en la ingeniería de software (Naur y Randell 1968).

La conferencia de Ingeniería de Software de la OTAN fue un momento decisivo. Entre las discusiones sobre si alguien había muerto por la crisis del software se hablaba de

“cronogramas perdidos, reescritura extensa, mucho esfuerzo perdido, gran cantidad de errores y un producto inflexible y difícil de manejar” (Naur y Randell 1968). Estos problemas describen, casi palabra por palabra, los desafíos que enfrentan muchos diseñadores cuando emplean modelos paramétricos, los cuales se han comentado previamente. Al responder a estas dificultades, la inclinación en la conferencia de la OTAN fue recopilar datos en lugar de confiar en la intuición. El término Ingeniería de Software se origina en el título de la conferencia, que es un intento provocador de “implicar la necesidad de que la fabricación de software se base en los tipos de fundamentos teóricos y disciplinas prácticas, que son tradicionales en las ramas establecidas de la ingeniería” (Naur y Randell 1968). A este respecto, la disciplina de la ingeniería de software surge como una respuesta directa a la crisis del software; un intento de superar la crisis a través de una comprensión razonada de la fabricación de software.

### 7.1.1 La curva de Boehm

Barry Boehm no asistió a la conferencia de la OTAN de 1968, pero claramente esta le influyó. Como lo habían hecho los asistentes a la conferencia, Boehm advirtió en 1972 que el software “a menudo llegaba tarde y no era confiable, y que los costos estaban aumentando” (Whitaker 1993). Esto se consideró una conclusión impactante en ese momento y la Fuerza Aérea de los Estados Unidos, que había encargado el estudio, se negó a publicar los hallazgos, que rechazaron de inmediato. Boehm regresó cuatro años después con un artículo con el mismo título que la conferencia de la OTAN: Ingeniería de software (Boehm 1976). En este artículo, Boehm una vez más produjo gráficos que muestran que el software se estaba volviendo más costoso que el hardware con el que funcionaba. Sin embargo, el artículo es quizás mejor conocido por otro gráfico que contiene, un gráfico que se conoce como la curva de Boehm.

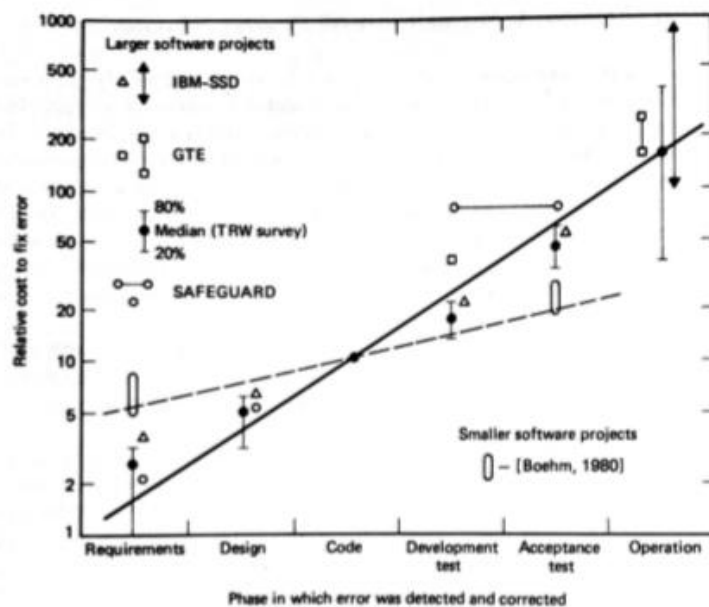


Ilustración 10: Curva de Boehm.

La curva de Boehm observa que a medida que un programa de computadora se desarrolla más, también se vuelve más difícil de cambiar. Esta fue la misma observación



que Paulson (1976) había hecho sobre proyectos de arquitectura ese mismo año (comentado en capítulo anterior). Las curvas de Paulson y Boehm tienen los mismos ejes, la misma forma y la misma conclusión. La principal diferencia es que la curva de Boehm tiene datos de apoyo, mientras que la curva de Paulson es más un diagrama de lo que él pensaba que estaba sucediendo. Los datos en la curva de Boehm pronostican que hacer un cambio tarde en un proyecto de software cuesta cien veces más que hacer el mismo cambio al inicio del proyecto. En efecto, un proyecto de software, como un proyecto de diseño, se vuelve sustancialmente menos flexible con el tiempo y, como resultado, la capacidad del programador para realizar cambios disminuye en gran medida por el costo creciente del cambio.

### 7.1.2 La curva de Beck

Algunos programadores reaccionaron a la curva de Boehm tratando de evitar el cambio, ya que si un cambio cuesta cien veces más al final del proyecto, tiene sentido dedicar un tiempo considerable por adelantado para evitar cualquier cambio en las últimas etapas. Esta es la misma premisa y conclusión que llevó a MacLeamy a abogar por la carga frontal de los proyectos de arquitectura para evitar cambios en las últimas etapas (comentado en capítulo anterior). Para los ingenieros de software, una forma común de suprimir el cambio es con el método de cascada de Winston Royce (1970). En el método de cascada, un proyecto se divide en una serie de etapas: requisitos, diseño, implementación, verificación y mantenimiento. El desglose se asemeja a las etapas utilizadas habitualmente en proyectos de arquitectura e ingeniería. Cada etapa se completa antes de pasar a la siguiente, con la esperanza de que si los requisitos se finalizan antes de comenzar el diseño (o cualquier otra etapa posterior), no habrá cambios tardíos de alteraciones inesperadas a los requisitos (o cualquier otro procedimiento escenario). Por supuesto, finalizar los requisitos sin ver el diseño es una propuesta difícil (Microsoft 2005).

Royce (1970) era consciente de las deficiencias del método en cascada al haberlo presentado originalmente como un ejemplo de cómo no organizar un proyecto de software. El método de la cascada fue, de hecho, la antítesis de lo que pretendía Royce. Royce advirtió que el método de la cascada era “arriesgado e invita al fracaso”, pero para su consternación, muchos de los lectores de Royce no estuvieron de acuerdo con él y, en cambio, se pusieron del lado de la lógica de lo que estaba argumentando. El método de cascada se convirtió en lo que Boehm (1988) describe como “la base de la mayoría de los estándares de adquisición de software”, tal vez debido a sus divisiones jerárquicas de trabajo y afinidad para encajar en un diagrama de Gantt.

El método que Royce (1970) pretendía defender, tomó la progresión secuencial de la cascada y la rompió con remolinos de retroalimentación entre las etapas. Esta idea fue extendida por Boehm (1981) quien argumentó que el costo de realizar cambios en la etapa tardía era tan alto que en algunos casos podría ser más efectivo hacer prototipos sucesivos con retroalimentación entre cada iteración. Boehm (1988) más tarde formalizó este método en el Modelo Espiral de desarrollo de software, que, al igual que la Práctica Reflexiva de Schön (1983), se enreda en etapas de creación de prototipos, evaluación de prototipos, reflexión sobre los prototipos y planificación de la siguiente etapa de trabajo.

Esta forma de abordar la programación de diseño forma la base del Manifiesto para el desarrollo ágil de software (Beck et al. 2001). La cuarta y última demanda del manifiesto insta a los programadores a “responder al cambio siguiendo un plan” (Beck et al. 2001a), una demanda que ataca de inmediato la rigidez percibida de la carga frontal del método de cascada al tiempo que sugiere que el costo de cambio de Boehm. La curva no necesita ser una barrera para hacer cambios. Varias metodologías de programación caen bajo la bandera del desarrollo ágil, que serían metodologías como programación extrema, proceso unificado ágil y Scrum. Kent Beck, el primer signatario del manifiesto ágil y el creador de Extreme Programming, captura las motivaciones de estos métodos en un libro subtítulo “Embrace Change”:

*“La comunidad de desarrollo de software ha gastado enormes recursos en las últimas décadas tratando de reducir el costo del cambio: mejores lenguajes, mejor tecnología de bases de datos, mejores prácticas de programación, mejores entornos y herramientas, nuevas anotaciones. ¿Qué haríamos si toda esa inversión valiera la pena? ¿Qué pasa si todo eso funciona en idiomas y bases de datos y en realidad no llega a alguna parte? ¿Qué pasaría si el costo del cambio no aumentara exponencialmente con el tiempo, sino que aumentara mucho más lentamente, llegando finalmente a una asíntota? ¿Qué pasa si el profesor de ingeniería de software de mañana dibuja en la pizarra?”*

Beck 1999

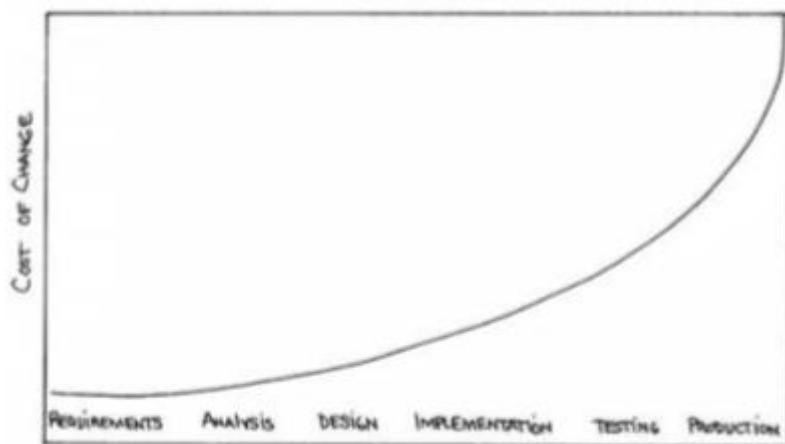


Ilustración 11: Curva de Boehm en escala lineal, hecha por Beck.

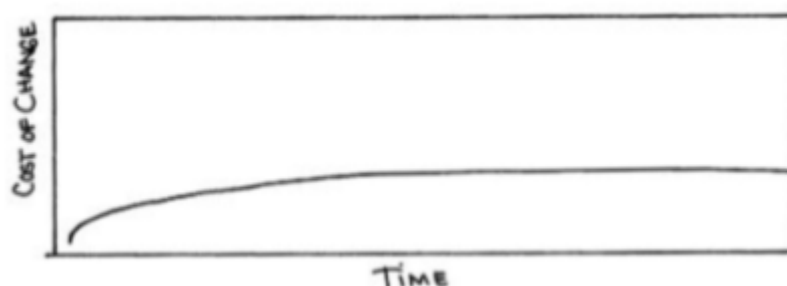


Ilustración 12: Curva de Beck.

Beck sugiere provocativamente que la curva de Boehm ya no es relevante cuando los programadores tienen conocimiento de “mejores lenguajes, mejor tecnología de bases de datos, mejores prácticas de programación, mejores entornos y herramientas, nuevas anotaciones, etc.” (Beck 1999). En efecto, Beck dice que los programadores pueden aplanar el costo del cambio con el conjunto de conocimientos asociados con la ingeniería de software. Este aplanamiento ahora se conoce como la curva de Beck. Una implicación importante de la curva de Beck es que las demarcaciones entre las etapas del proyecto (tales como: requisitos, diseño y producción) tienen menos importancia ya que un costo de cambio relativamente constante permite que “se tomen grandes decisiones lo más tarde posible en el proceso, diferir el costo de tomar las decisiones y tener la mayor posibilidad de que tengan razón”(Beck 1999). Esta fue una predicción audaz en 1999, pero cada vez más estudios indican que los ingenieros de software han adquirido el conocimiento para reducir el costo de los cambios. Una gran encuesta de la industria realizada por Standish Group (2012) concluye que “el proceso ágil es el remedio universal para el fracaso del proyecto de desarrollo de software. Las aplicaciones de software desarrolladas a través del proceso ágil tienen tres veces la tasa de éxito del método de cascada tradicional y un porcentaje mucho menor de sobrecostos de tiempo y costos”.

Esto parece llevarse a la práctica de la ingeniería de software, con Dave West y Tom Grant (2010) mostrando que los programadores ahora usan el desarrollo ágil con más frecuencia que el método en cascada. Si bien estos resultados no se refieren directamente a la curva de Beck, es importante recordar que “una curva de costo de cambio aplanada hace posible el desarrollo ágil” (Beck 1999). Sorprendentemente, en solo cuarenta años, la ingeniería de software ha pasado de un punto de crisis en el que el costo de los cambios en las últimas etapas amenaza seriamente a toda la industria, hasta el punto en que la mayoría de los ingenieros de software están utilizando un método de desarrollo cuyo principio central es “agradecemos los requisitos cambiantes, incluso tarde en el desarrollo” (Beck et al. 2001). Como señala Beck (1999), el camino para salir de la crisis del software fue “décadas de tratar de reducir el costo del cambio” ahora capturado en un amplio conjunto de conocimientos relacionados con el desarrollo de software.

## 7.2 El conocimiento de ingeniería del software

Hay razones para sospechar que el conjunto de conocimientos sobre ingeniería de software también puede aplicarse a aquellos que usan modelos paramétricos. Frederick Brooks (2010) hace una conexión similar en su libro “The Design of Design”, donde relata el diseño de su casa y lo relata con sus experiencias en la gestión del diseño de la arquitectura System / 360 de IBM (2010). Brooks (2010) dice que el cambio es inevitable tanto para los programadores como para los arquitectos, ya que ambos normalmente comienzan con “una meta vaga, especificada de manera incompleta o un objetivo primario” que solo se aclara mediante la creación y el cambio iterativo de prototipos. Estas dificultades se ven agravadas en las dos prácticas, tanto por el hecho de que el costo del cambio generalmente aumenta exponencialmente a medida que avanza un proyecto, como por el hecho de que los resultados indeterminados deben expresarse en instrucciones lógicamente precisas para el ordenador. Si bien este problema es relativamente nuevo para los diseñadores que no solo trabajan con ellos, sino que crean modelos paramétricos; el mismo problema ha desafiado la ingeniería de software durante décadas. La evidencia sugiere que el conocimiento que los ingenieros de software han

adquirido durante este tiempo les permite cierto control sobre el costo del cambio. Este conocimiento podría hacer lo mismo en el diseño de estructuras.

Hay dos advertencias principales en la aplicación de ingeniería de software para el modelado paramétrico. Una advertencia es que los ingenieros de software a menudo no son particularmente exitosos en lo que hacen. En promedio, el 49% de los proyectos de software que utilizan un proceso de desarrollo ágil se enfrentarán a desafíos importantes, mientras que el 9% fracasará por completo. Solo el 42% de los proyectos de software se entregan a tiempo, dentro del presupuesto y con las características especificadas. Si bien una tasa de éxito del 42% puede parecer baja, el Grupo Standish (2012) dice que esto representa el “remedio universal para el fracaso del proyecto de desarrollo de software” principalmente porque los ingenieros de software han tenido históricamente una tasa de éxito de solo el 16%. Por lo tanto, incluso los ingenieros de software que siguen las mejores prácticas aún encuentran problemas más frecuentemente que el éxito.

Otra advertencia importante es que la creación de software es similar, pero no idéntica, a la creación del diseño estructural. En términos generales, algunos puntos comunes de diferencia incluyen los siguientes:

- El usuario: los ingenieros de software tienden a hacer que el software sea utilizado por otras personas, mientras que los diseñadores de estructuras generalmente crean modelos paramétricos para ellos mismos o para sus colegas.
- El producto: los ingenieros de software crean software, pero los diseñadores crean estructuras en lugar de modelos paramétricos. Si bien el software puede evaluarse en sí mismo, un modelo paramétrico generalmente se valora por el resultado que produce.
- Tamaño del equipo: los equipos de ingeniería de software van desde personas solitarias que crean una aplicación hasta miles de desarrolladores que crean un sistema operativo. En comparación, los modelos paramétricos generalmente son realizados por equipos en el extremo más pequeño de este rango.
- Vida útil del proyecto: los proyectos de ingeniería de software pueden durar desde unos pocos minutos hasta unas pocas décadas, mientras que es poco probable que el código en un modelo paramétrico persista más allá de unos pocos años (o incluso meses).

Habrán numerosas excepciones a estas amplias generalizaciones. El punto, sin embargo, es que si bien los diseñadores y los ingenieros de software comparten desafíos similares, no toda la ingeniería de software es igualmente relevante para las circunstancias idiosincráticas del modelado paramétrico. En esta sección, se describirá el cuerpo de conocimientos de ingeniería de software y la hipótesis sobre qué partes son más pertinentes para la práctica del modelado paramétrico.

## 8. PROCEDIMIENTO DE DISEÑO DEL MODELO PARAMÉTRICO

En el presente estudio se ha pretendido crear un modelo paramétrico del puente de Morlans, para por un lado demostrar la eficacia del paramétrico en el diseño de una estructura, al permitir realizar los cambios con notable facilidad; y por otro lado para realizar un proceso de optimización teórica del arco de la estructura existente estudiándola gracias a los procesos que el paramétrico permite.

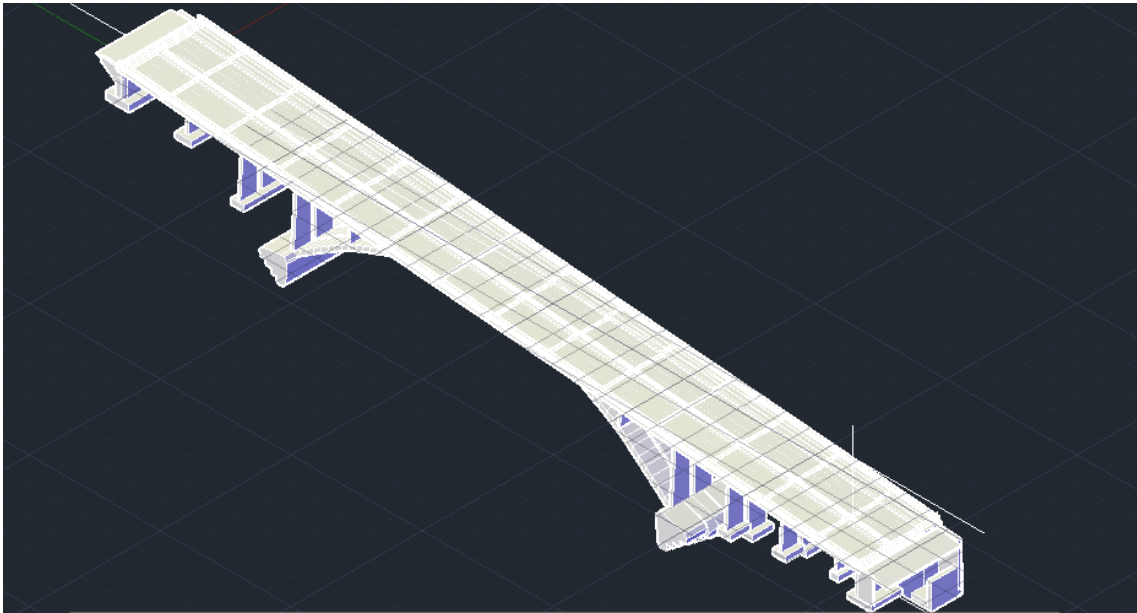
Deberá tenerse en cuenta que la aplicación del modelo paramétrico implicará la necesidad de transmisión de información entre varios programas de distinta índole, los cuales se irán comentando a continuación a medida que sean necesarios en el proceso. Para que esta transmisión de información sea posible, se requerirá la interoperabilidad de los distintos programas entre sí; es decir, el modelado paramétrico se verá favorecido por la metodología BIM que se ha implantado recientemente. Esta colaboración entre programas permitirá una mayor versatilidad del modelo paramétrico.

Si bien el estudio de los beneficios de la implementación del modelo paramétrico podría haberse realizado sobre un proyecto imaginario (que no se haya realizado todavía, un proyecto de obra nueva), se ha considerado más apropiado realizarlo sobre una estructura existente, de manera que sirva para comprender mejor la complejidad de una estructura real, especialmente en un caso como el tratado, el cual no se había modelado hasta la fecha.

En respecto a esto, cabe mencionar que en una aplicación real del paramétrico, más allá de este estudio académico, existirán incertidumbres las cuales derivarán en la necesidad de aplicar diferentes cambios al modelo; en lo cual el paramétrico destaca frente a otros tipos de modelos por la flexibilidad que presenta para aplicar los cambios.

Otro motivo para elegir una estructura existente como es el puente arco de Morlans, sería el proceso de estudio del arco que se plantea realizar, en la cual se estudiará la adecuación de la obra de Juan José Arenas, empleado métodos actuales frente a los que se emplearían cuando se construyó el puente. Sin embargo, este desarrollo se centrará exclusivamente en el arco de la estructura, buscando una mayor efectividad de este sin considerar factores externos.

El primer punto de cara a la realización del modelo paramétrico para poder trabajar con él, será transcribir el puente existente de los planos que se emplearon en su día a un modelo 3D completo, que permita un estudio detallado de la estructura previo a su modelización con la filosofía del modelo paramétrico. A continuación se representa el aspecto que presentaría el modelo digital del puente existente en la realidad.



*Ilustración 13: Modelo 3D del puente arco de Morlans real.*

### 8.1 Modelo paramétrico realizado

Una vez realizada esta conversión de las 2D a 3D, se procede a la construcción del modelo paramétrico, en la cual la metodología será frontalmente opuesta al modelo fijo presentado previamente. Esto es así porque todos los valores de dicho modelo dependerán de los parámetros que se introduzcan; a excepción del terreno sobre el que se sitúa el puente, el cual siempre será el mismo.

El modelo paramétrico se desarrollará por medio del programa Grasshopper, y la representación gráfica de dicho modelo se hará en el programa Rhino 6. Ambos programas están fuertemente integrados, lo cual implica que la comunicación entre ambos sea instantánea.

Para definir paramétricamente el conjunto del puente, se optará por comenzar definiendo en tablero, el cual presenta una sección constante en toda su longitud. A partir de un punto inicial de referencia y con los debidos datos, se definirá completamente la sección del tablero.

**Punto de referencia**

X coordinate: -87900.000

Y coordinate: 8475.000

Z coordinate: 0.000

**Datos de la seccion cajon**

espesor cajon: 1327.500

pendiente: 2.000

Anchura calzada: 6800.000

Anchura mediana: 1150.000

Anchura acera 1: 3500.000

Anchura acera 2: 750.000

anchura escalón: 300.000

altura escalón: 50.000

pendiente jabalcon 1: 8.768

pendiente jabalcon 2: 9.289

altura punto inferior acera 2: 965.000

altura punto inferior acera 1: 910.000

Espesor superior aligeramiento: 240.000

Espesor inferior aligeramiento: 200.000

Espacio entre aligeramientos: 500.000

Radio horizontal: 600.000

Radio vertical superior: 235.822

Radio vertical inferior: 200.000

Ilustración 14: Datos sobre la sección del tablero introducidos en el modelo.

A partir de estos datos, se definirán los puntos que conforman la sección, habiéndole asignado un valor numérico a cada punto, para facilitar la comprensión conceptual, después estos puntos se unirán entre ellos mediante líneas. Para realizar esta unión de forma correcta, se elaboraran dos listas de puntos y las líneas serán entre listas. De modo que el punto 1 de cada lista se unirá mediante una línea. Para que funcione correctamente, el punto 2 de la primera lista será el punto 1 de la segunda (habrá un desfase entre puntos).

Una vez definidas las líneas, se convertirá en una superficie mediante el comando “Boundary”.

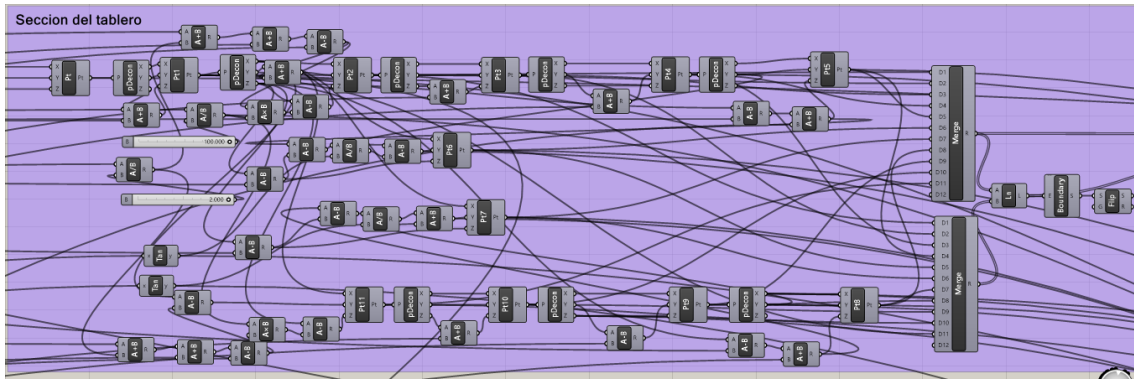
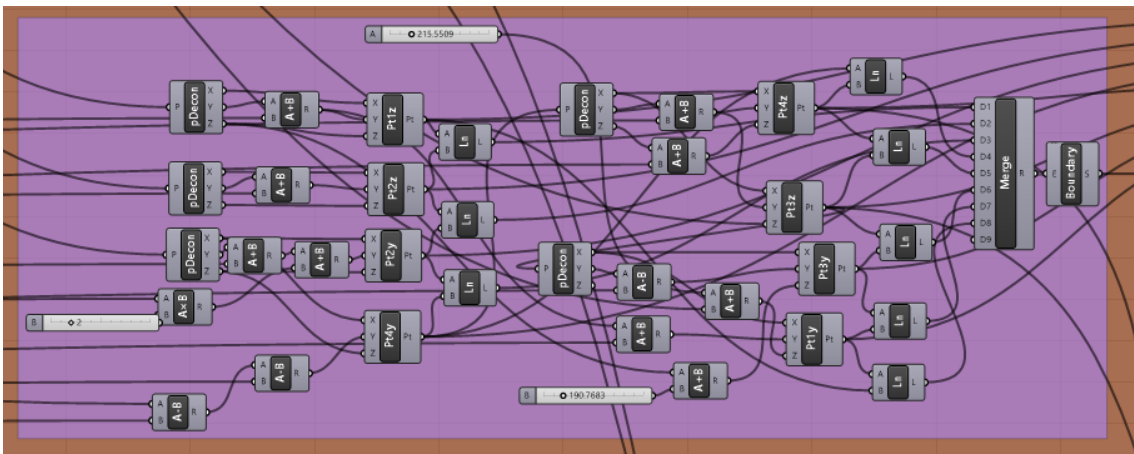
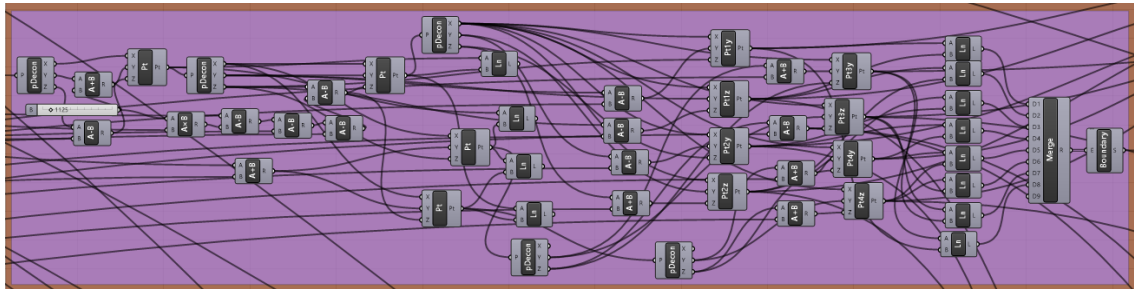


Ilustración 15: Definición de la sección del tablero en Grasshopper.

Posteriormente, se realizará un procedimiento idéntico para definir los cuatro aligeramientos del tablero también como superficies, a partir de parámetros dados al modelo, que ya se han mostrado previamente.





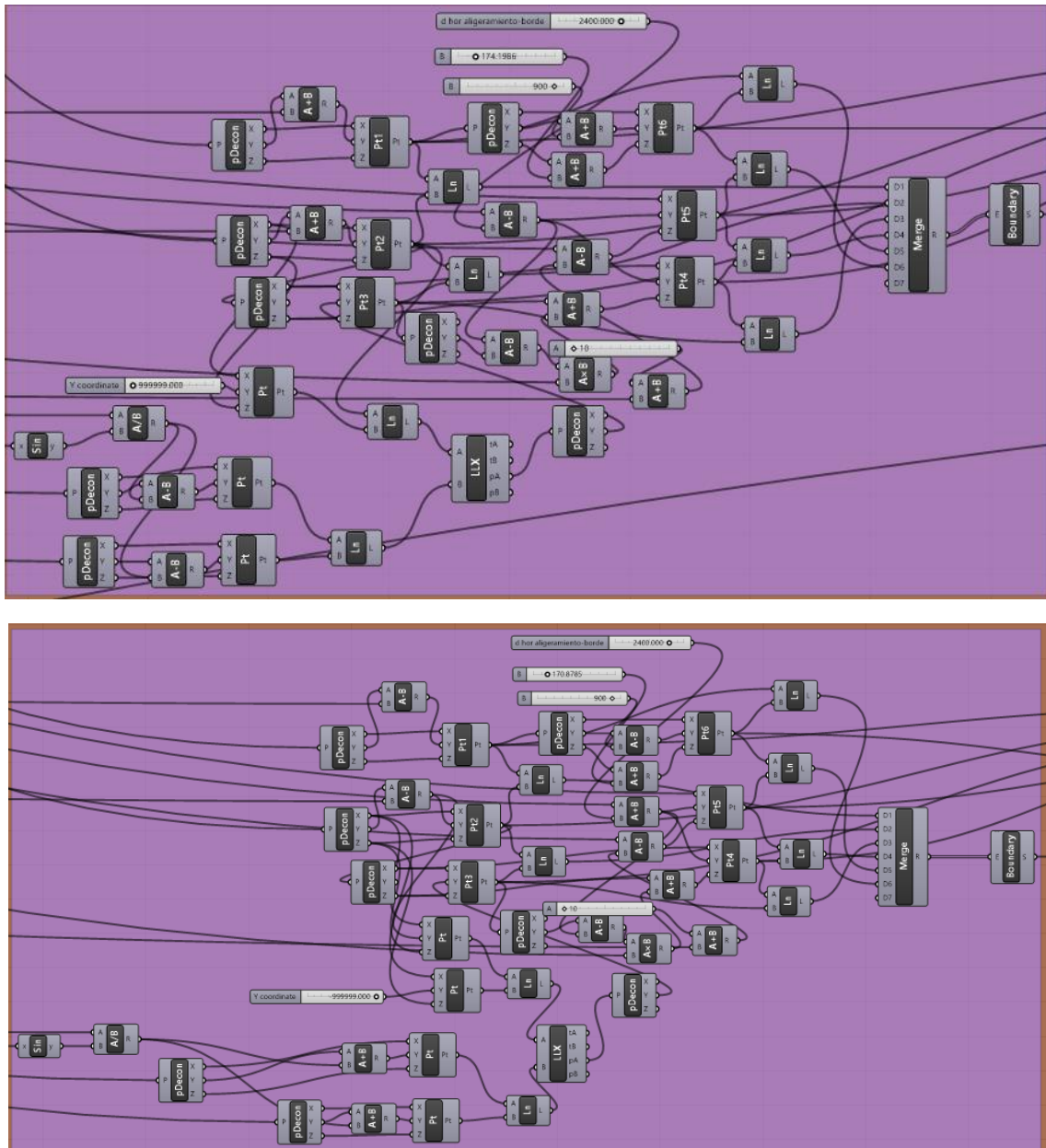


Ilustración 16: Definición de la sección de los aligeramientos del tablero en Grasshopper.

Una vez realizadas las secciones del tablero y de los cuatro aligeramientos, las secciones de los aligeramientos podrán restársele a la sección del tablero mediante el comando “Rdiff”. Tras lo cual, la sección resultante será extruida a lo largo del eje del tablero, que también deberá definirse, mediante el comando “Extrude”.

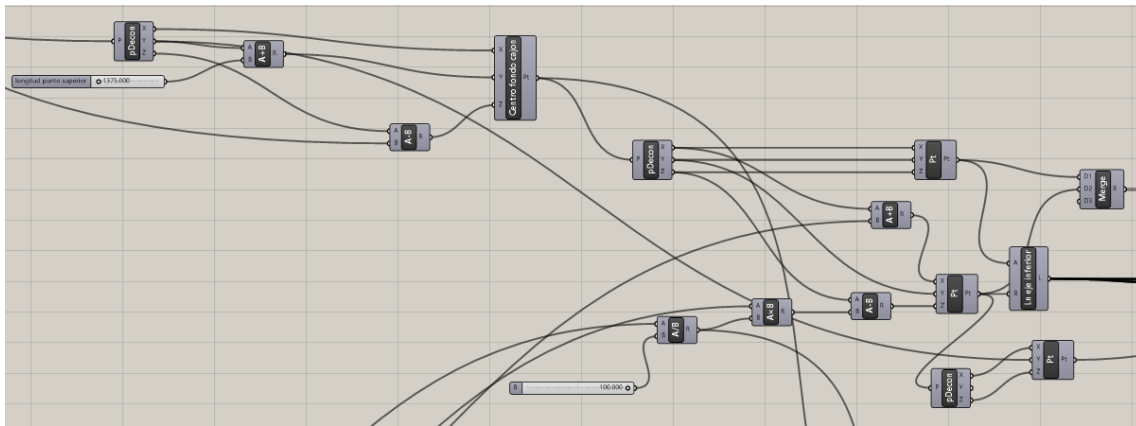


Ilustración 17: Definición eje del tablero en Grasshopper.

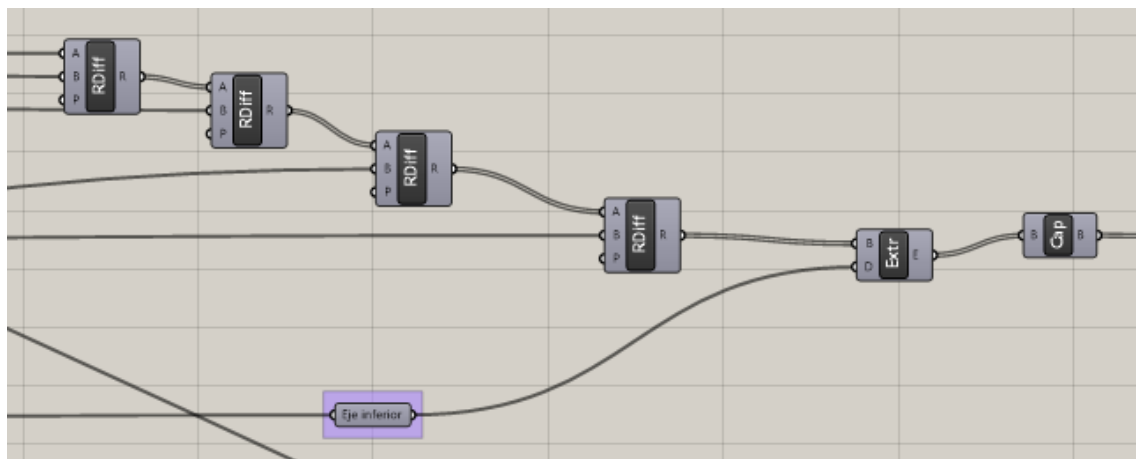


Ilustración 18: Resta de los aligeramientos a la sección del tablero y extrusión del resultado en Grasshopper.

Después, se continuará definiendo el arco del puente, para lo cual en un primer momento se recurrirá a la definición del arco mediante los puntos conocidos, con el fin de determinar la parábola que define el arco.

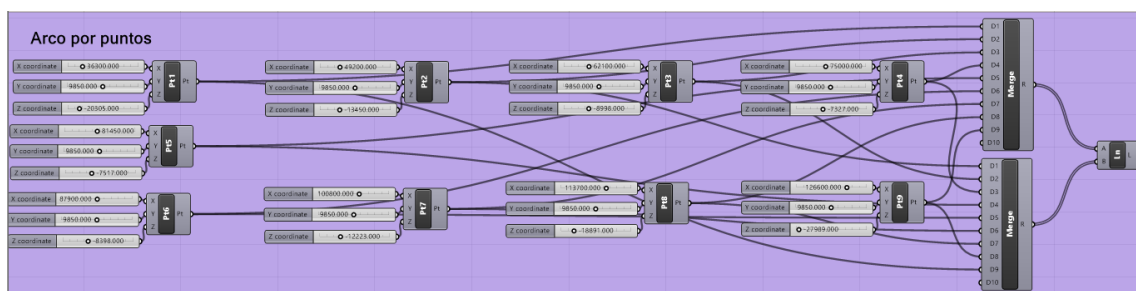


Ilustración 19: Definición del arco por puntos en Grasshopper.

Una vez conocida la parábola que coincide con el arco que se pretende modelizar, se procederá a la obtención en el modelo del eje de la parábola. Para mayor facilidad cuando se requiera variar la flecha o la luz del arco, se ha definido como punto fijo de la parábola su vértice. Para poder desarrollar la parábola y posteriormente el arco, se le deberán introducir al modelo ciertos parámetros.

**Datos Arco**

pendiente tablero: 8.630

Longitud total puente: 175800.000

numero pilares arco: 8

Luz arco: 90300

flecha arco: 12788

**Relacion Flecha-luz**

{0;0;0;0}

5.436679

Angulo anchura arco Ibaleta: 2.972890

Angulo anchura arco Amara: 2.957652

espesor arco: 1000

Separacion arco: 600

anchura minima arco: 7200

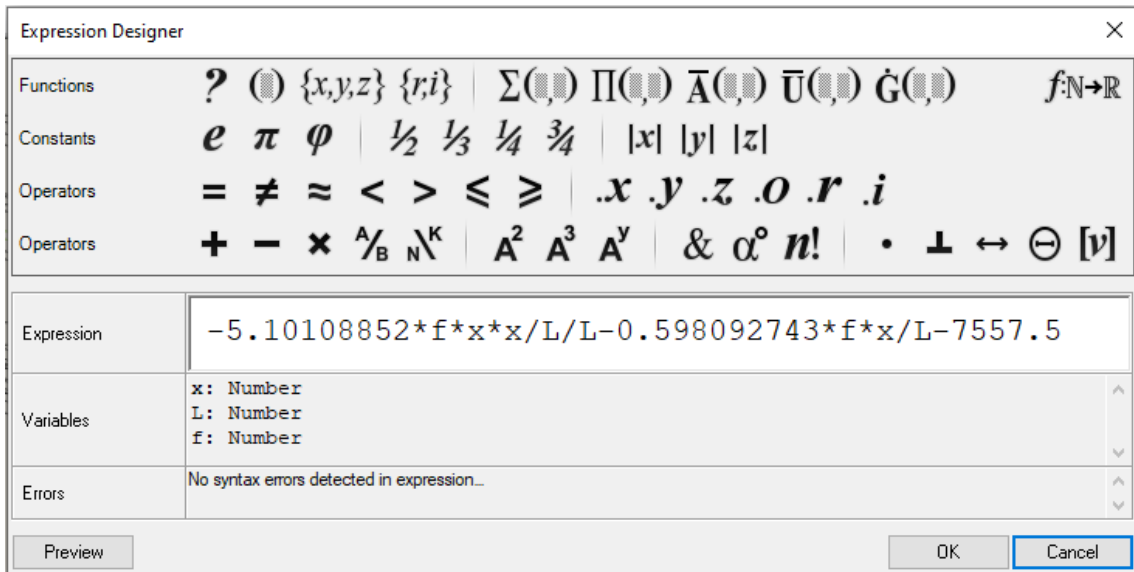
Terreno

pendiente vertical arco: 0.066666

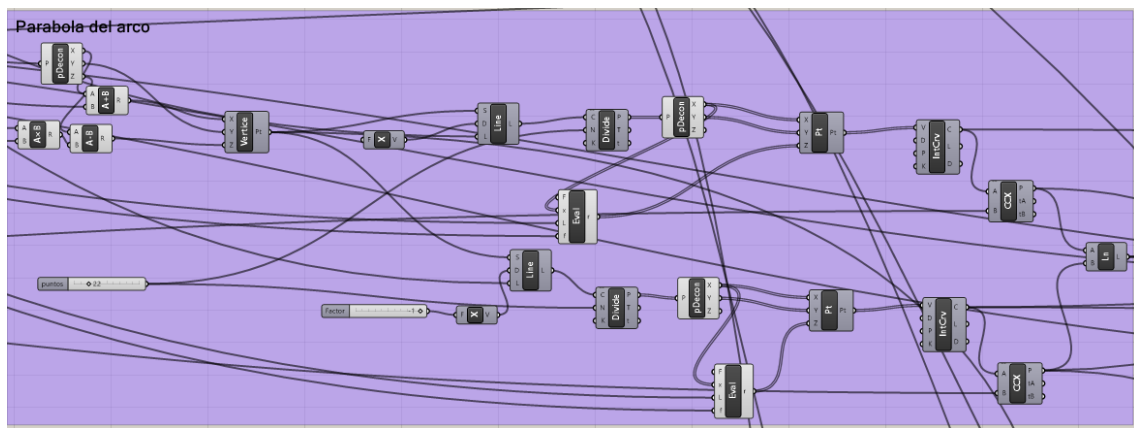
Ilustración 20: Datos sobre el arco introducidos en el modelo.

A partir del vértice y la ecuación de la parábola, la cual se introducirá manualmente mediante el comando “Eval”, podrá obtenerse una parábola infinita cuya forma coincida con el arco en las secciones de estudio (de cuyos puntos se ha definido la ecuación de la parábola).

Posteriormente, se definirán los límites de la parábola por medio de la intersección de esta con el terreno. Al ser fijo el terreno, se introducirá como una línea en el visor gráfico Rhino6, que más tarde se internalizará en el modelo. A partir de la parábola delimitada por el terreno, se definirán los puntos de control que se usaron en el arco por puntos, que serán aquellos en los que coincidan los pilares y el arco. Se determinarán dividiendo la longitud de la parábola por el número de pilares que se ubicarán sobre el arco.



*Ilustración 22: Ecuación de la parábola introducida en el modelo.*



*Ilustración 21: Definición de la parábola e intersección con el terreno en Grasshopper.*

Al ser el arco en realidad un polígono con vértices en los puntos donde coincide con los pilares, se podrá definir el eje del arco a partir de los puntos obtenidos de la parábola, uniéndolos mediante líneas. De esta forma se obtendría el eje del arco, tras lo cual se definiría la sección en cada uno de los vértices del polígono, y extruyéndolos hasta el siguiente. Al ser sección variable, el comando empleado para unir las secciones definidas será “Ruled Surface”.

El espesor del arco será constante, pero no la anchura, es por ello que en los datos se han definidos los ángulos con los que la anchura del arco va aumentando desde el centro (sección mínima) hacia los extremos del arco.

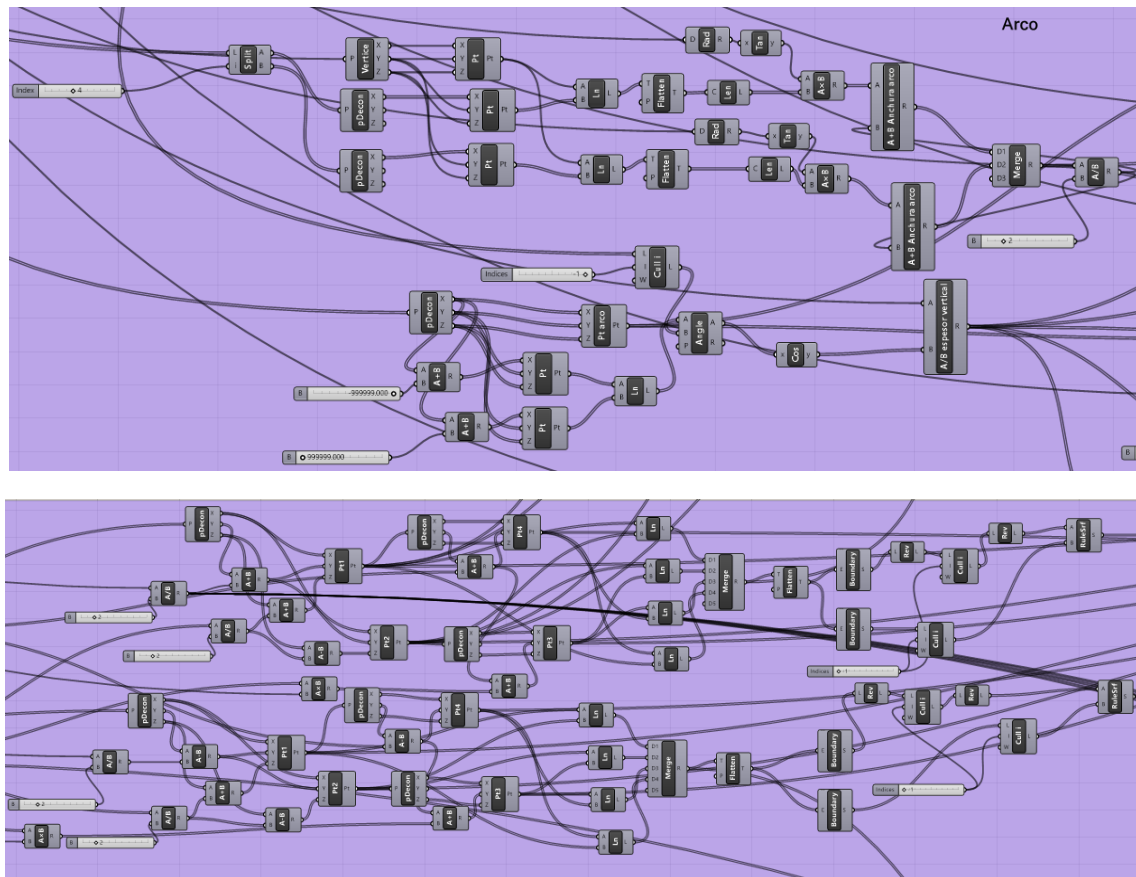
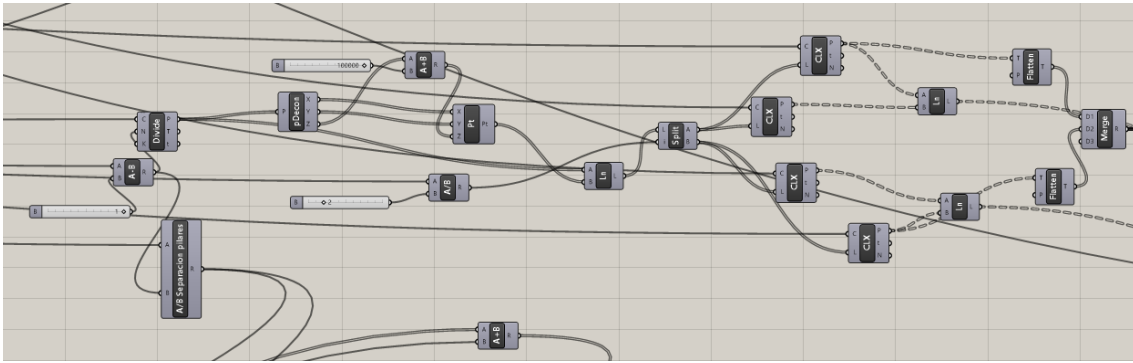


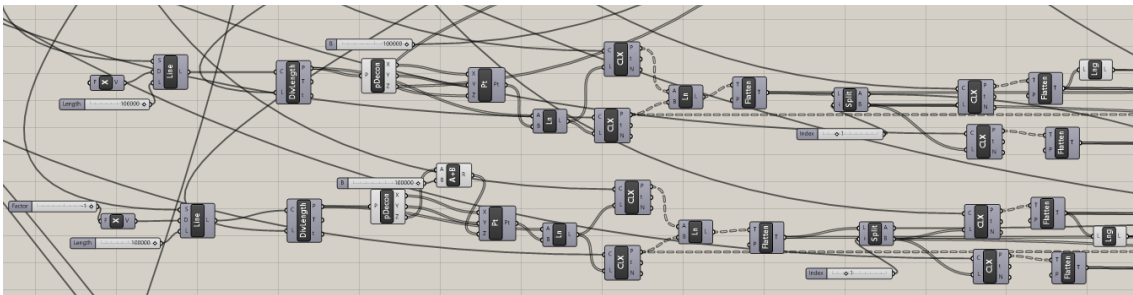
Ilustración 23: Definición del arco en Grasshopper.

Una vez definido tanto el tablero como el arco, se podrá proceder a realizar los pilares del puente, los cuales vienen delimitados por los otros elementos de la estructura. Para definir los pilares lo primero que se debe considerar es que la separación entre ellos ya se ha definido previamente, al realizar el arco. Recapitulando, uno de los parámetros a introducir para definir el arco es cuantos pilares se apoyaran sobre este (8 en el caso de este puente), de modo que el modelo divide la luz del arco, si hay  $n$  pilares, en  $n-1$  longitudes entre ellos, y así se obtienen los puntos. De modo que la separación es conocida en este punto, y se procede a extrapolarla al resto de la longitud del tablero.

Una vez conocidos los puntos donde se ubicaran las pilas del puente, se generan unas líneas verticales en cada punto, de longitud asimilable a infinita, de manera que corten al eje del tablero y al eje del arco o al terreno (dependiendo el caso). Obtenidos los puntos donde suceden las intersecciones y uniéndolos mediante líneas, se consiguen los ejes de los pilares.

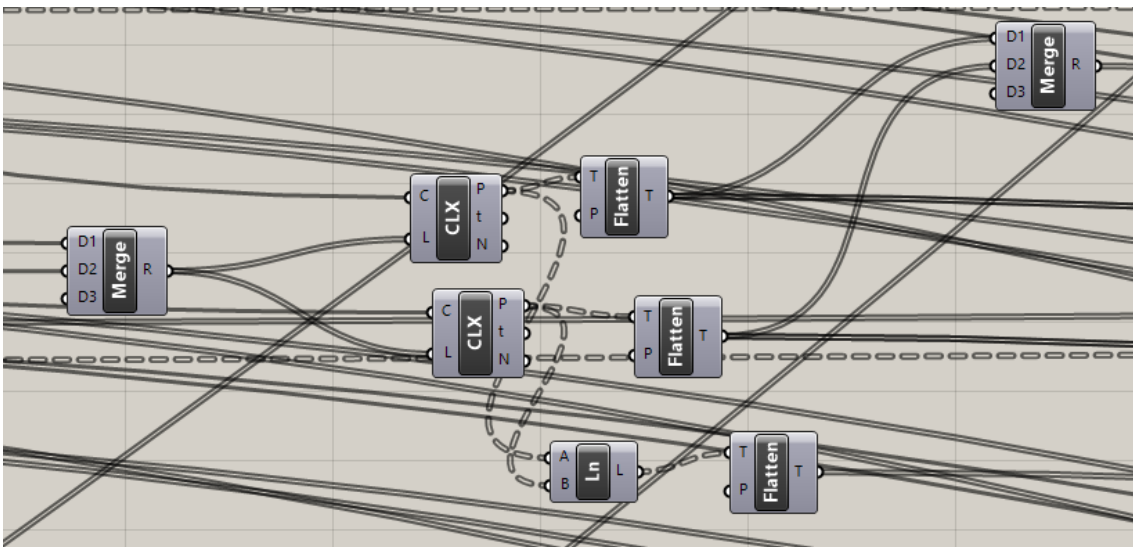


*Ilustración 25: Determinación de la intersección de los ejes de los pilares con el tablero y el terreno.*



*Ilustración 24: Definición de los puntos de los pilares y determinación de la intersección de los ejes con el tablero y el arco*

El caso de los pilares que coinciden con la base del arco, se aprovechará que los puntos de intersección con el terreno se han definido previamente para facilitar la obtención del eje; por medio de una línea hacia arriba (dirección  $z$  positiva) que corte con el eje del tablero.



*Ilustración 26: Determinación de la intersección de los ejes de los pilares con el tablero y el terreno en el caso de los pilares de las bases del arco.*

A partir de los ejes de los pilares ya definidos, se procederá a la definición de dichos pilares, para lo cual, al ser de elementos de sección variable, se empleará un procedimiento similar al utilizado en caso del arco. Para comenzar, el modelo necesitará ciertos parámetros sobre los pilares.



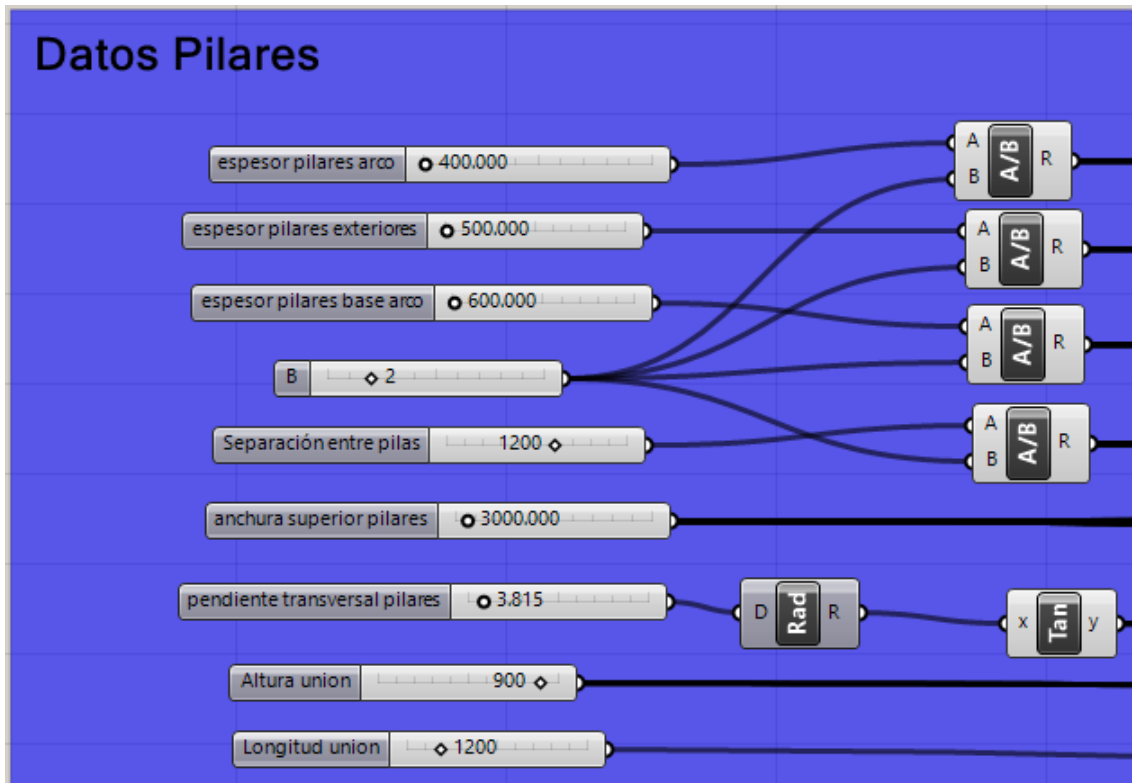


Ilustración 27: Datos sobre los pilares introducidos en el modelo.

Se definirá la sección superior de los pilares, cuyo ancho es constante en todos ellos (3 metros) y considerando la pendiente con la que la anchura se incrementa a medida que baja la sección a través del eje del pilar; que también es constante en todos los casos ( $3,185^\circ$ ), se podrán obtener los puntos correspondientes a la cara superior en inferior de los pilares. Después, se podrán convertir en superficies y unirlos entre si formando el sólido que es la pila.

No obstante, al ser variable el espesor de las pilas dependiendo de su ubicación, ello obliga a separar las pilas en cuatro grupos, y por tanto, a realizar el cálculo de las secciones cuatro veces.

- Pilas sobre el terreno en el lado de Amara
- Pilas sobre el terreno en el lado de Ibaieta
- Pilas sobre el arco
- Pilas sobre las bases del arco

En el último grupo, relativo a las dos pilas sobre las bases del arco, además de un espesor diferente al resto, se colocará una unión entre las dos partes que conforman la pila, a media altura. Esta unión deberá programarse aparte al resto con parámetros que se han presentado en la ilustración anterior.

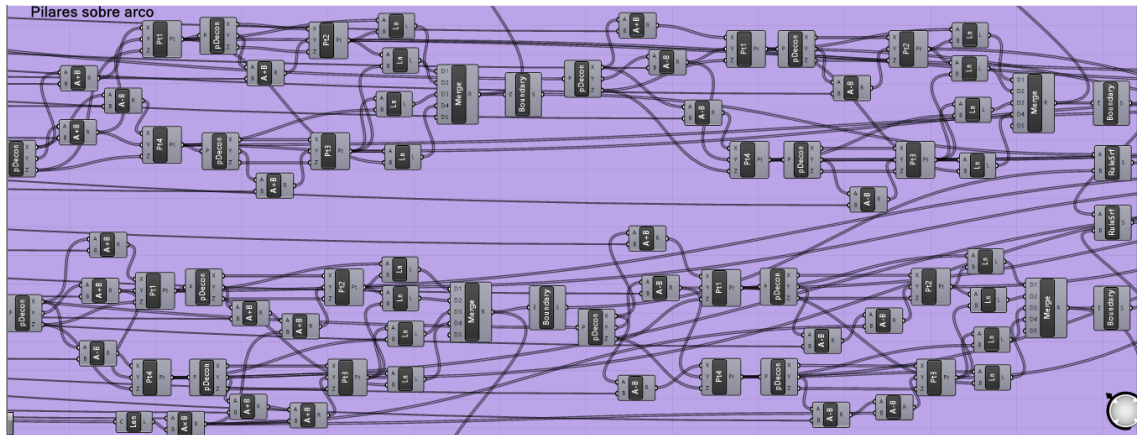


Ilustración 30: Definición de las secciones y solido entre ellas de los pilares sobre el arco.

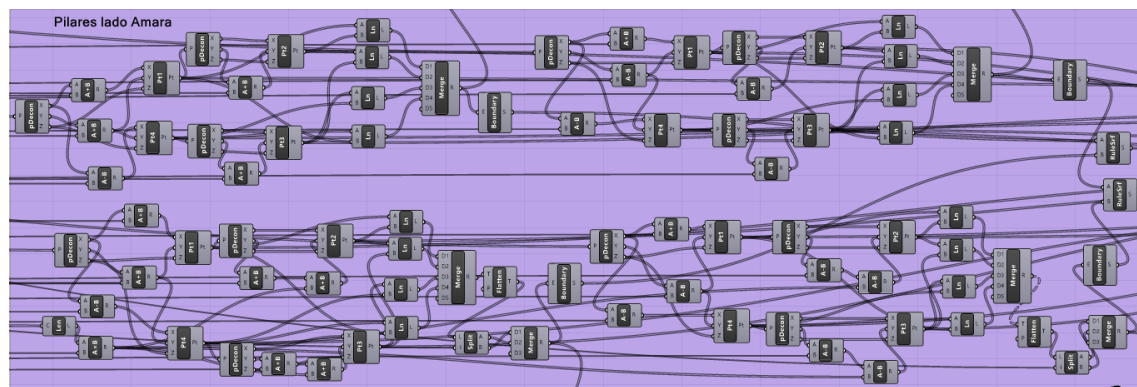


Ilustración 29: Definición de las secciones y solido entre ellas de los pilares sobre el terreno en el lado de Amara.

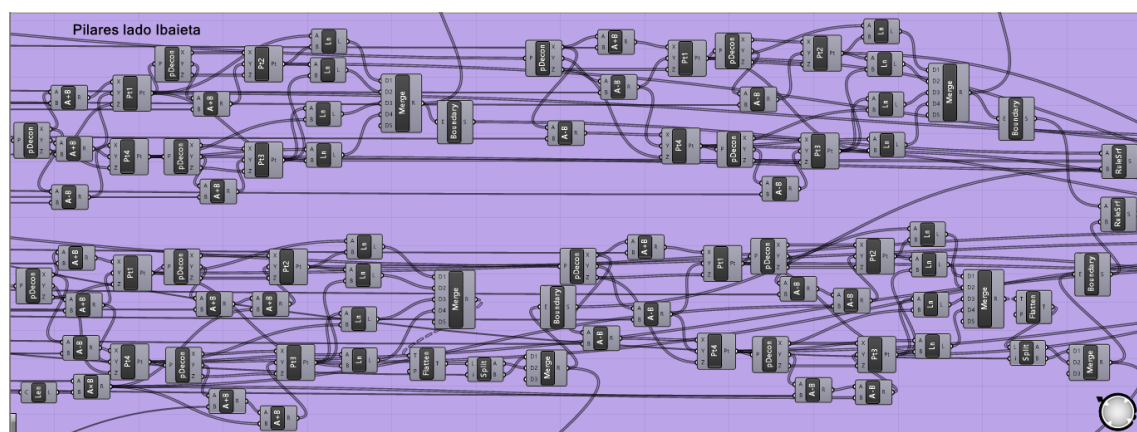


Ilustración 28: Definición de las secciones y solido entre ellas de los pilares sobre el terreno en el lado de Ibaieta.



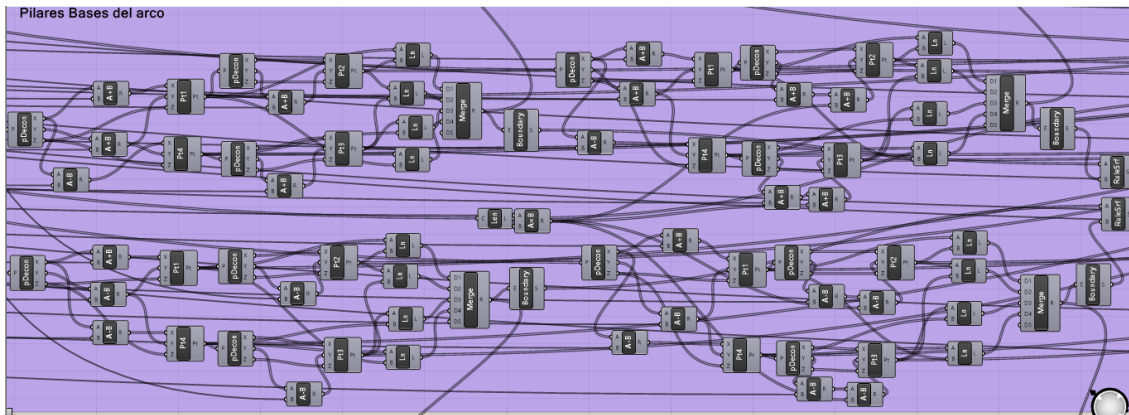


Ilustración 31: Definición de las secciones y solidos entre ellas de los pilares sobre las bases del arco.

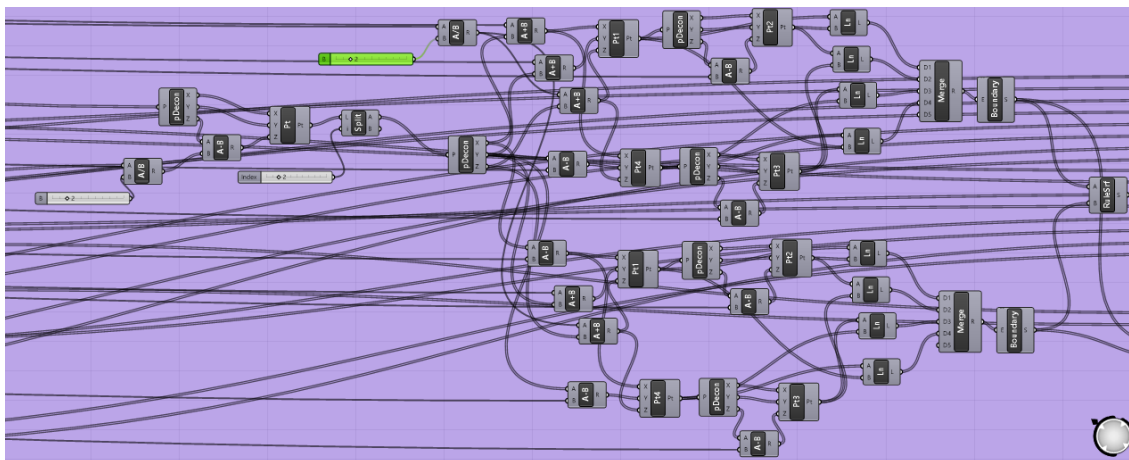


Ilustración 32: Definición de las uniones entre ambas partes de cada pilar en los pilares sobre las bases del arco.

Finalmente, se deberán definir las uniones entre las dos partes del arco, las cuales se dan en la base de cada pilar que incide sobre el arco, llenando el hueco entre ambas partes del arco en una longitud de 60 cm a cada lado desde el eje del pilar correspondiente.

Para definir estos elementos, se crearán secciones en los huecos de los ejes del arco que llenen dichos huecos, y tambien en la posicion correspondiente a 60 cm desde dichos puntos. Para ello se comenzará definiendo los puntos donde se colocarán las secciones límite (3 secciones por cada pilar) en el eje del arco; se partira de las intersecciones de los ejes de los pilares y del arco, los cuales son puntos ya conocidos, y a partir de ahí se crearán líneas horizontales (x positivo y negativo) cuya longitud sea un parametro de valor inicial 60 cm. Realizando en los extremos de dichas líneas otras líneas verticales, se obtendran las intersecciones con el eje del arco a las cuales corresponderá la seccion delimitante que se desea. Despues, a partir de estos puntos con la anchura de la seccion conocida (la misma que la del hueco, definida al definir el arco) y con la altura en cada caso, se podrán definir los cuatro puntos que limitaran la seccion.

Para determinar la altura en cada caso, se empleará el espesor del arco (un parametro ya definido de valor inicial 1000 mm), y el ángulo que en cada punto forme el eje del arco con la horizontal (determinable con el comando “Angle”). Aplicando trigonometria se observa que el espesor del arco y la altura deseada en cada caso se relacionan mediante el coseno del ángulo, de modo que será un valor calculable por el modelo.

Con las secciones definidas, estas se unirán entre si con el comando “Ruled Surface”, obteniendo la geometría deseada.

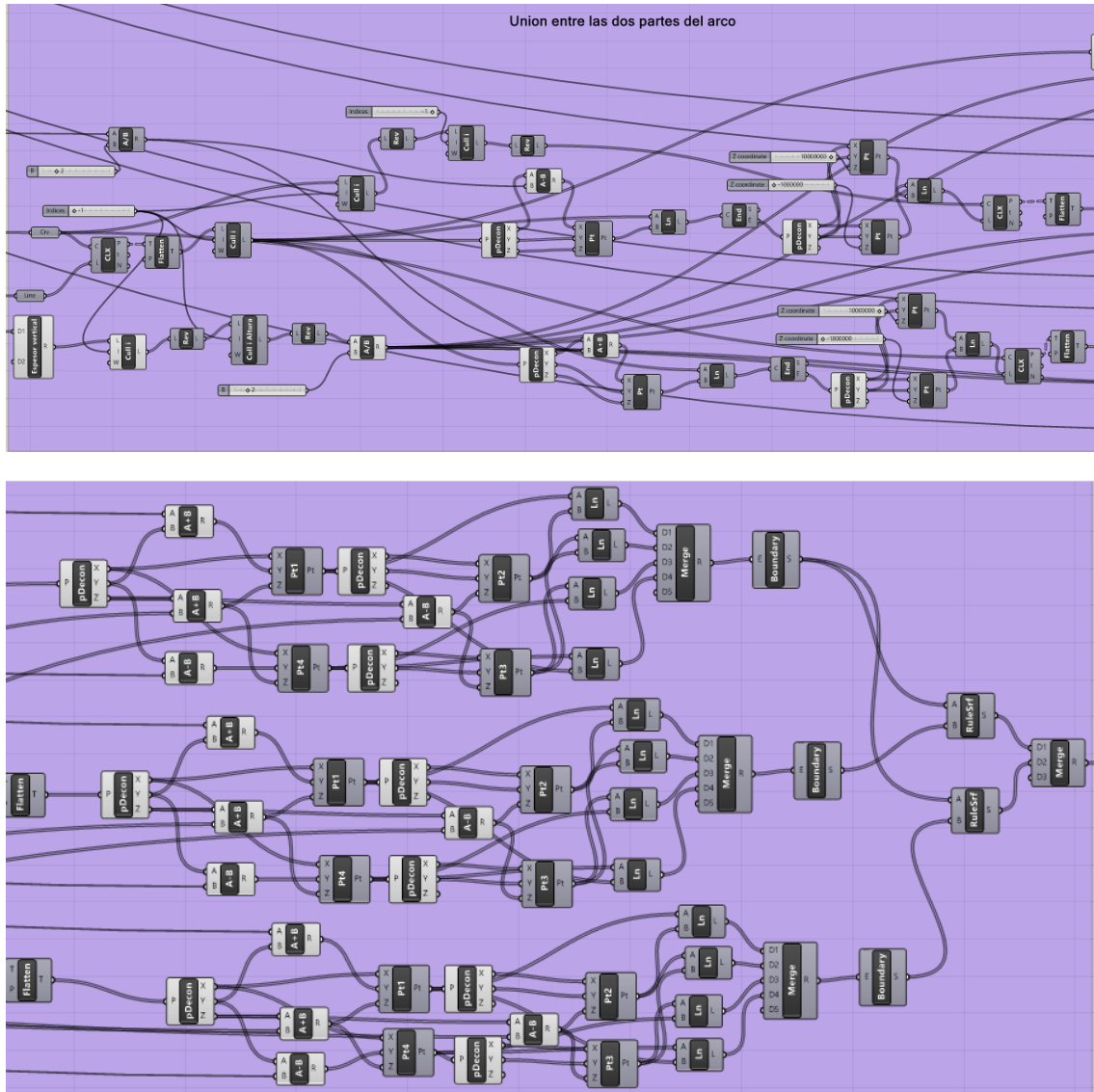
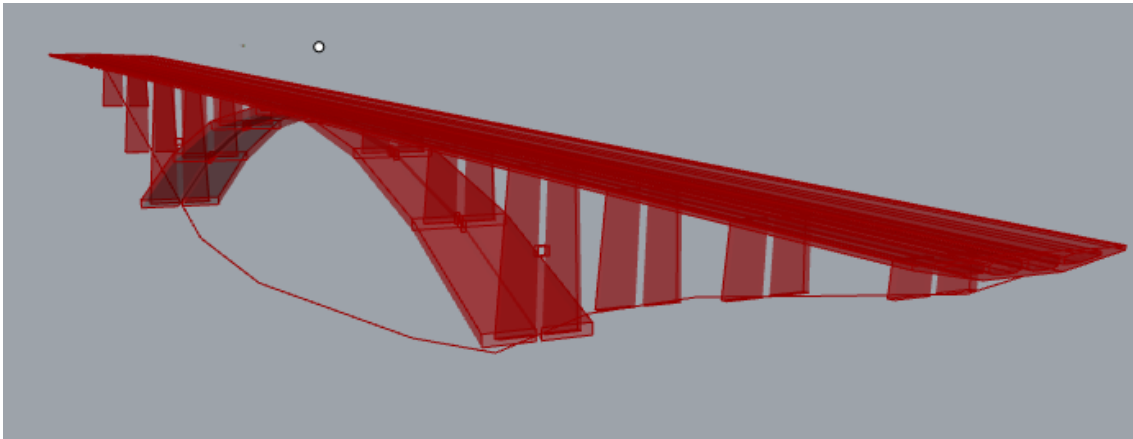


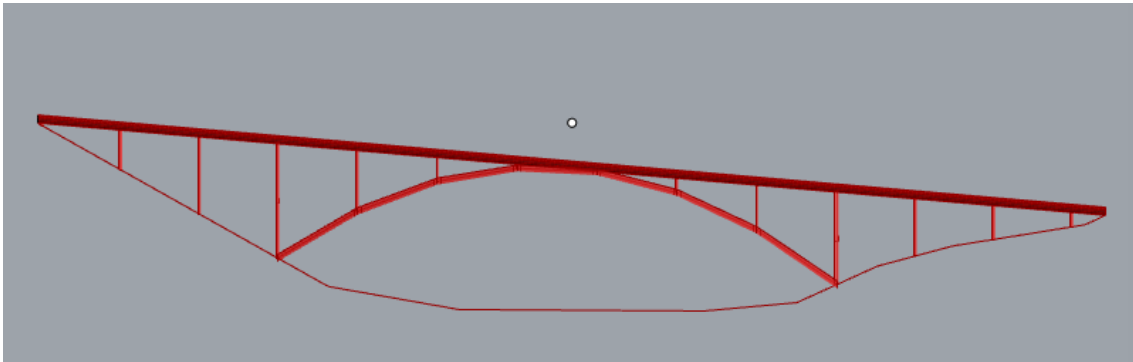
Ilustración 33: Definición de las uniones entre ambas partes del arco en Grasshopper.

Una vez definidos todos los elementos de la estructura, el modelo paramétrico podrá presentarse como terminado, presentando en el software Rhino 6 un aspecto como se presenta a continuación.

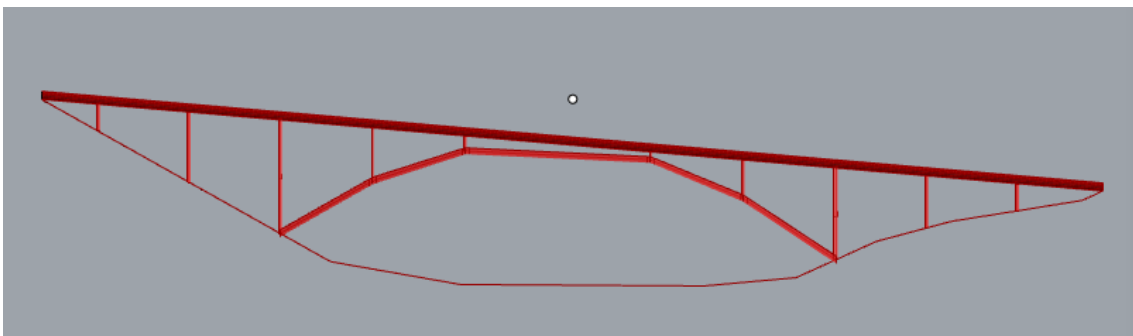


*Ilustración 34: Modelo paramétrico del puente representado en Rhino 6.*

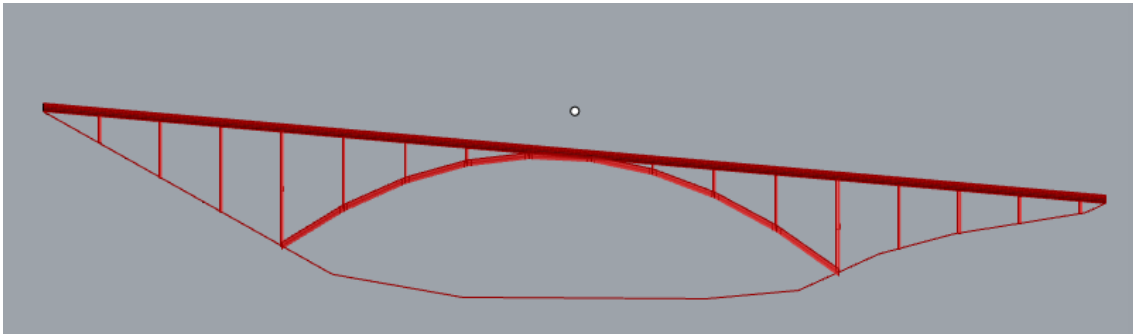
Como se ha mostrado anteriormente, los parámetros a emplear en el modelo serán tales como; el número de pilares, la relación flecha-luz del arco, las dimensiones de las secciones, etc. A continuación se muestran algunos ejemplos de los cambios que se pueden realizar de manera sencilla gracias al modelo paramétrico.



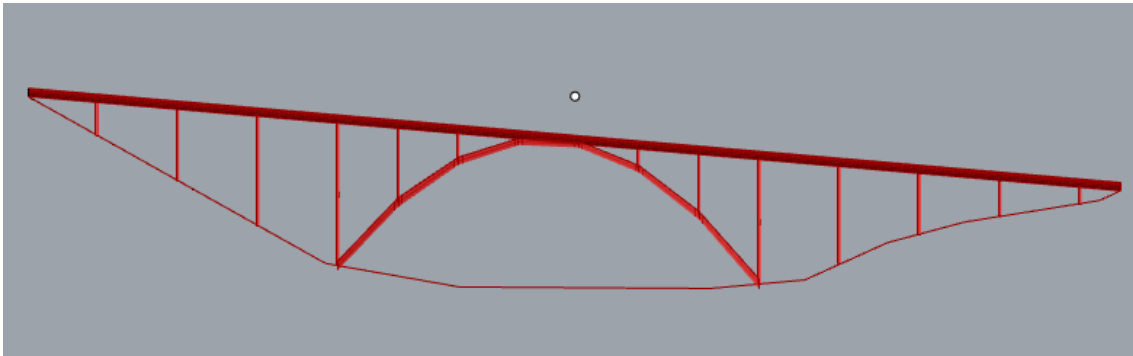
*Ilustración 35: Puente real, con 11 pilares y relación flecha-luz del arco igual a 7.*



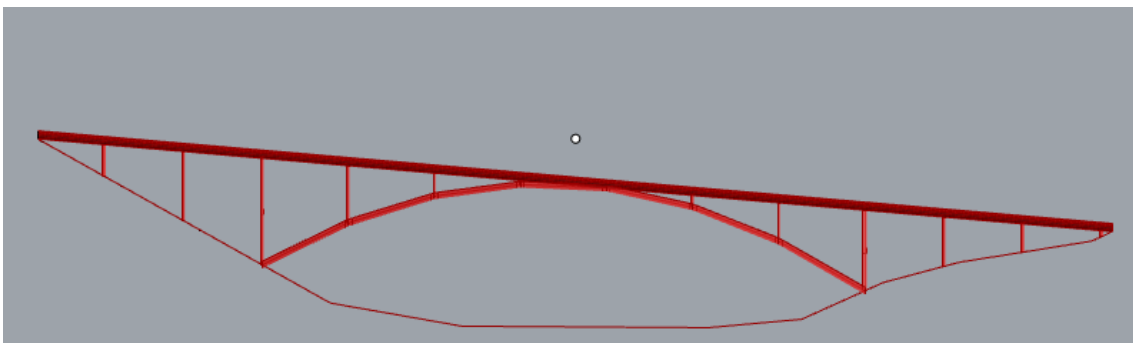
*Ilustración 36: Puente con 10 pilares.*



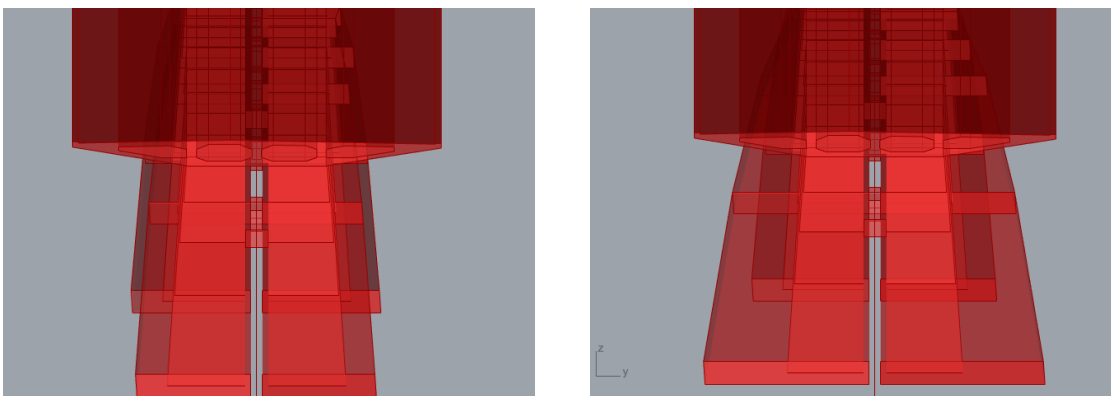
*Ilustración 37: Puente con 15 pilares.*



*Ilustración 38: Puente con relación flecha-luz igual a 3.*



*Ilustración 39: Puente con relación flecha-luz igual a 9.*



*Ilustración 40: Comparativa de las dimensiones reales del arco (izquierda) y otras mayores (derecha).*

En general, se deberá contemplar en la realización del modelo paramétrico que parámetros interesará cambiar durante el proceso de diseño de la estructura. En este caso, al tratarse de una estructura existente, se ha parametrizado respecto a los aspectos más significativos del puente, que permitan que las modificaciones sean sencillas de llevar a cabo.

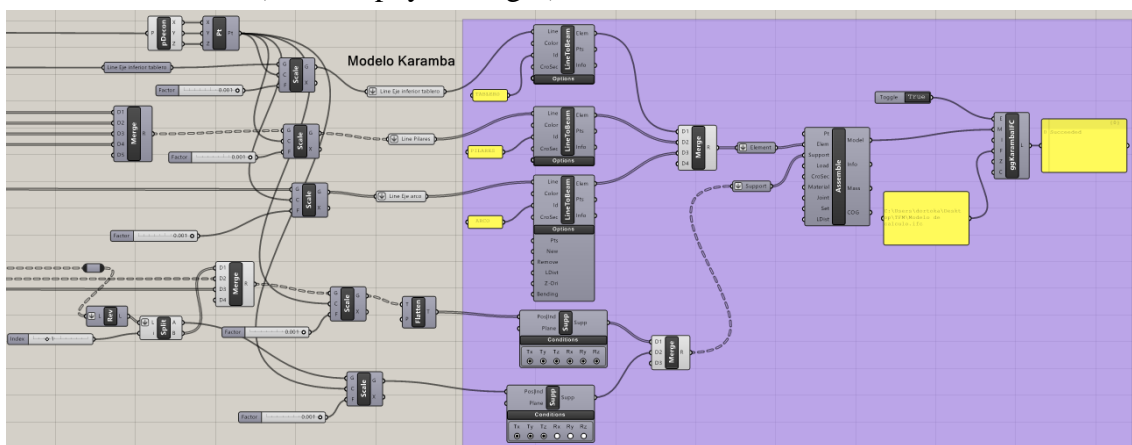
De los problemas que suelen ir relacionados a los modelos paramétricos (ver apartado “Dificultades actuales de los modelos”) los relacionados al desconocimiento de la flexibilidad necesaria del modelo y los relativos a la planificación previa se han solventado en este proyecto al tratarse de un modelo basado en un puente ya existente. Por la misma razón, es asumible que no se producirán cambios excesivos; de los que, de acuerdo al texto de Rick Smith, romperían el modelo paramétrico por su gran efecto sobre este.

De modo que el único problema acuciante presente en el modelo paramétrico del puente; y por tanto el único al que se deberá prestar una especial atención, es el problema de la reutilización. Según este problema, el modelo terminado presentará una compleja red de ecuaciones externas dependientes de los parámetros, que será de difícil descifrado para cualquiera que intente utilizarla, a excepción del propio autor del modelo. Esto dificultará que cualquier usuario ajeno al modelo pueda utilizarlo libremente si así lo desea.

En previsión a este problema, se realizará un depurado del código perteneciente al modelo finalizado, en el que se eliminará el código innecesario y se le dará un orden lógico al conjunto; que permita una más fácil compresión del modelo y de su funcionamiento.

## 8.2 Modelo de cálculo realizado

Tras el proceso presentado previamente, se dará por finalizado el modelo paramétrico, el dimensionamiento del puente en función de ciertos parámetros. Para poder realizar los cálculos y comprobaciones sobre este modelo, será necesario convertir el esquema gráfico obtenido en una estructura (líneas a barras, bases a apoyos). Esto se conseguirá por medio de un nuevo programa integrado en el Grasshopper, llamado Karamba. El programa Karamba recopila los datos del modelo paramétrico (líneas y puntos) y lo convierte en un modelo estructural (barras, apoyos, cargas).



*Ilustración 41: Código en Grasshopper empleando Karamba para convertir el modelo paramétrico en un modelo de cálculo.*

Las secciones de las distintas líneas que el programa Karamba convierte en barras del modelo estructural no se definen en este momento. Sino que se definirán más adelante, una vez el modelo este completo.

En cuanto a los apoyos de la estructura, se trata de zapatas de hormigón (cimentación superficial) que se une a los pilares como elemento único. Al estar realizadas la pilas del puente de forma que se unen a las zapatas de forma rígida, se han definido los apoyos como empotramientos, a excepción de la pila que emplea neoprenos, la cual se ha considerado como un apoyo flexible, es decir, una articulación.

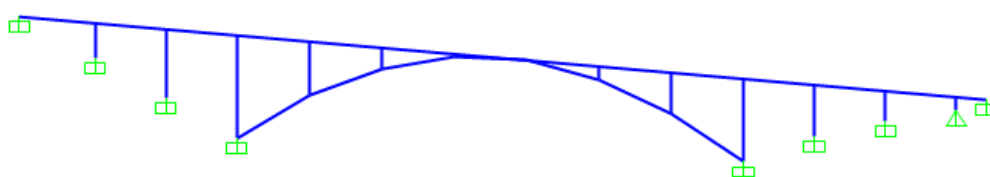


Ilustración 42: Apoyos del modelo de cálculo.

En lo respectivo a las uniones entre las barras del modelo, se han interpretado como uniones rígidas, tanto en el caso de las uniones entre los pilares y el tablero, así como entre los pilares y el arco. Esta definición se fundamenta en los planos del modelo donde se ve una unión directa de los distintos elementos de hormigón.

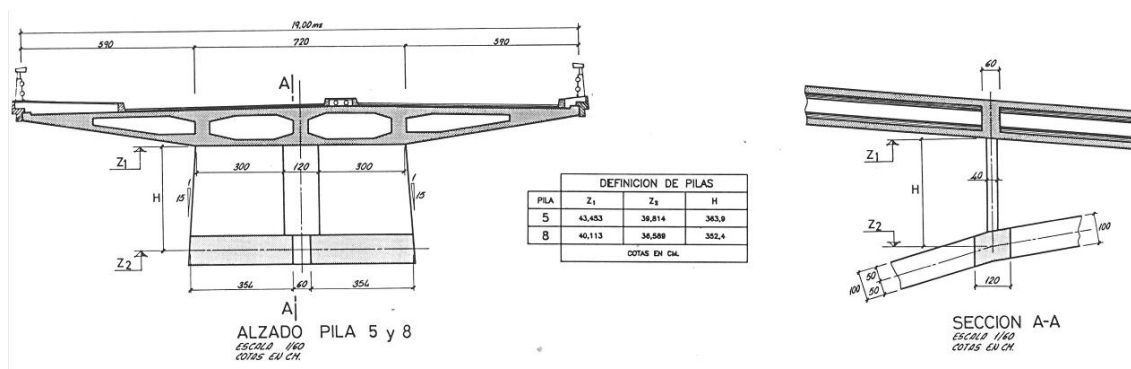


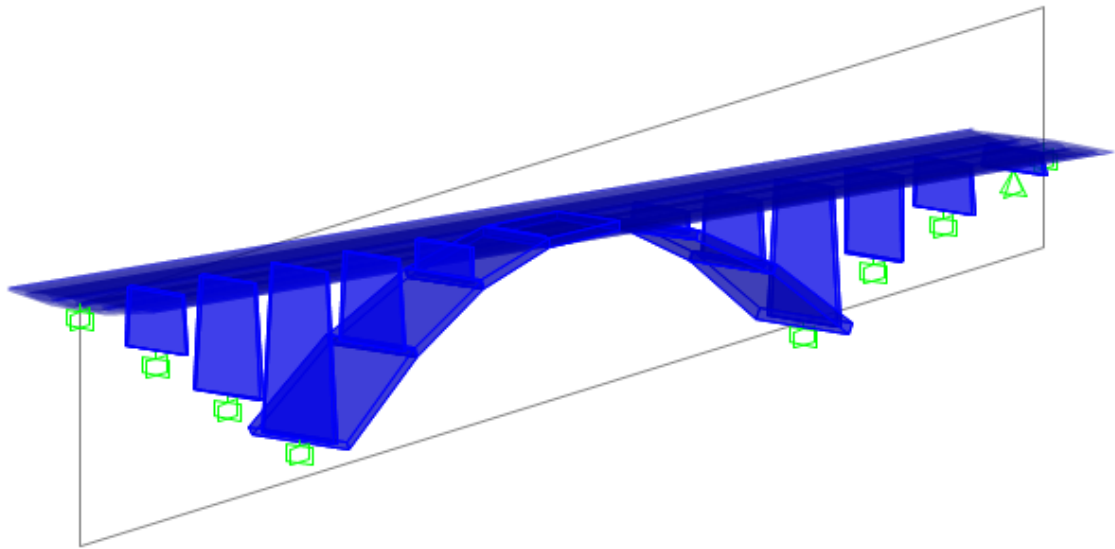
Ilustración 43: Vistas de las pilas 5 y 8.

Se deberá tener un especial cuidado al transmitir los datos desde el modelo gráfico presente en Rhino al modelo estructural de Karamba, pues este último presenta unas limitaciones en su programación, al únicamente aceptar unas unidades concretas; a saber, metros y Newtons.

El modelo generado podría ser suficiente para realizar los cálculos pertinentes en la estructura, pero presenta ciertas limitaciones, además de las unidades. Por eso se decide emplear el programa Karamba únicamente para generar el modelo estructural, el cual después se exportará a un programa distinto (más adecuado) para realizar los cálculos.

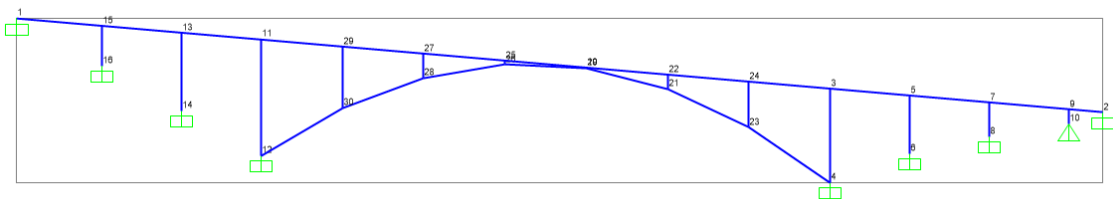
Para poder realizar esta transición del modelo de un programa a otro, se necesitará emplear una herramienta intermedia; una que convierta el modelo del Karamba en un formato entendible para el programa de cálculo que se empleará, que será el programa SAP2000. Esta herramienta será la conocida como GeometryGym, la cual se añadirá al Grasshopper (igual que el Karamba). Se trata de una herramienta que permite realizar modelos y trabajar con ellos, incluido exportarlos.

Una vez hecha la conversión a un formato común (.ifc) el modelo podrá manejarse en el software SAP2000, donde se añadirán los elementos finales (aquellos en los que el Karamba presenta limitaciones). Estos elementos serán las secciones transversales de las barras y las cargas aplicadas sobre el modelo.

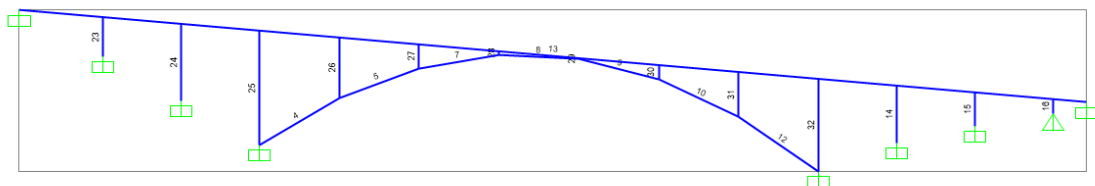


*Ilustración 44: Modelo de cálculo del puente representado en SAP2000.*

El modelo presentará los distintos elementos del mismo (apoyos, nodos y barras) asignándole a cada uno de ellos un número, que permita distinguirlos entre sí. La numeración empleada será importante en el modelo, pues los resultados que presente el modelo de cálculo serán representados con estos números.



*Ilustración 46: Enumeración de los nodos del modelo.*



*Ilustración 45: Enumeración de los nodos del modelo.*



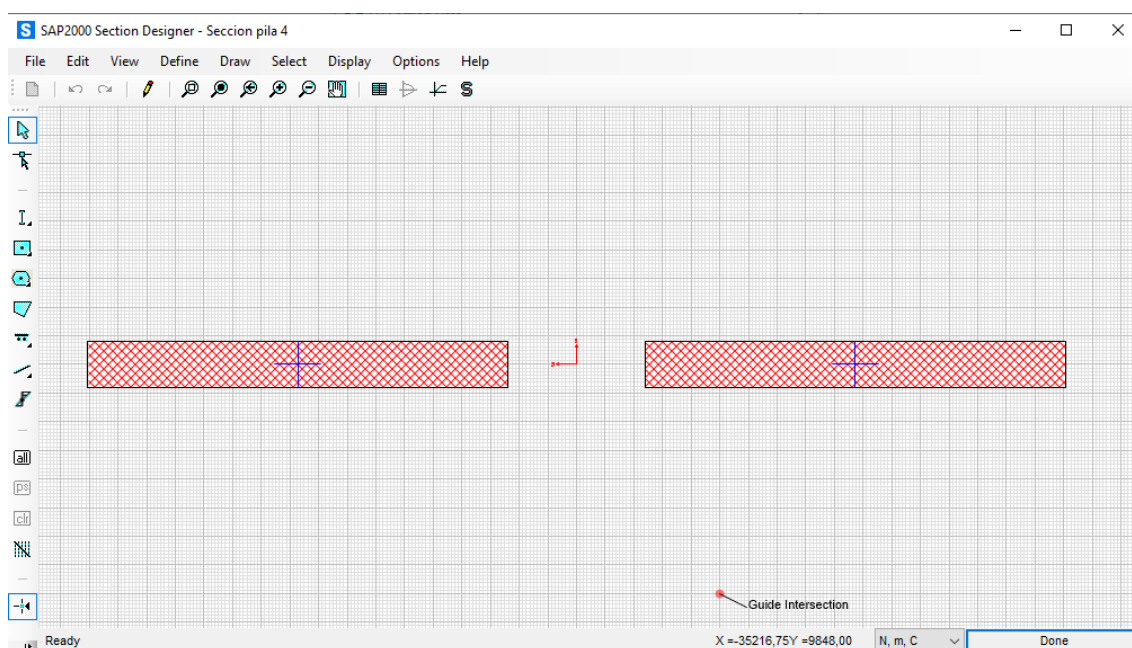
Se ha comentado que para poder trasladar las secciones desde el modelo paramétrico en Grasshopper al modelo de cálculo en SAP2000, no se empleará el software Karamba. Esto se debe al hecho de que al realizar el modelo por medio de este software, solo será capaz de asimilar secciones relativas a formas geométricas sencillas (rectángulos) y secciones de vigas predefinidas que el Karamba tiene internalizadas en una biblioteca propia. En caso de secciones complejas, como es el caso en este puente y especialmente el tablero del mismo, este procedimiento no será una solución viable.

Por ello, se extraen del modelo paramétrico las coordenadas de los puntos que conforman las secciones de los distintos elementos del puente, obteniéndolos en un archivo de texto de formato .txt. Esta información apropiadamente tratada, puede ser importada a un fichero Excel donde se podrá separar cada valor x, y, z del conjunto de las coordenadas (cada uno en una celda) y esto hará posible trabajar con ellos. Estas coordenadas podrán después ser llevadas a un dibujo Autocad, donde se unen por medio de una polilínea formando la sección. De modo que se obtendrá la sección en un dibujo DXF, el cual puede ser importado al programa SAP2000 donde se hará el cálculo del modelo del puente.



*Ilustración 47: Sección del tablero del puente obtenida por los puntos del modelo paramétrico, en formato DXF.*

Al tratarse de barras con sección variable linealmente entre las sección de control, tanto en el caso del arco como de los pilares, será necesario realizar el proceso explicado previamente para cada una de estas secciones de control, las cuales, una vez hayan sido introducidas en el modelo de cálculo, se le definirá a este que se trata de una barra en la que la sección cambia de la disposición A a la B en su longitud.



*Ilustración 48: Pantalla de importación de secciones a SAP2000.*



**S** Nonprismatic Section Definition ×

**Nonprismatic Section Name**  **Display Color**

**Section Notes**

Start Section	End Section	Length	Length Type	EI33 Variation	EI22 Variation
Seccion superior pi	Seccion pila 3	0,5	Variable	Parabolic	Linear

Ilustración 49: Definición de barra de sección variable a partir de dos secciones definidas.

Se debe puntualizar que al no conocerse el tipo de hormigón empleado en el puente, se ha realizado una aproximación simplificada en la cual, sobre la sección crítica del puente (determinada gracias al modelo de cálculo) se ha calculado la tensión máxima. Por medio de este procedimiento se ha concluido que el tipo de hormigón más probable sea el tipo HA-40.

En lo respectivo a las cargas, se han determinado por medio de la normativa actualizada IAP-11, la cual no era la normativa vigente cuando se proyectó el puente, si bien sigue en funcionamiento hoy en día. Es decir, las cargas que se le aplicaran no serán las mismas con las que se diseñó el puente, pero servirán de orden de magnitud.

La normativa IAP-11 define las cargas dividiéndolas en dos grupos, en función del tiempo que estas estén aplicadas sobre la estructura.

Las cargas permanentes serán aquellas que, como su nombre indica, no variarán en magnitud ni dirección a lo largo de la vida útil de la estructura. La norma distingue entre el peso propio de la estructura y las cargas muertas; que serán debidas a elementos no estructurales gravitando sobre los estructurales, por lo que su peso se aplica sobre la estructura. En ambos casos, el valor característico de la carga se deducirá de las dimensiones de los elementos y sus pesos específicos correspondientes. La normativa incluye una tabla con los pesos específicos de los materiales de construcción más usuales.

Fundición	72,5
Acero	78,5
Aluminio	27,0
Madera seca	6,0 a 9,0
Madera húmeda	10,5
Hormigón en masa	23,0 a 24,0
Hormigón armado y pretensado	25,0
Elementos de basalto, pórfidos y ofitas	31,0
Elementos de granito o caliza	30,0
Materiales granulares y rellenos (zahorras, gravas y arenas)	20,0
Pavimentos de mezcla bituminosa	23,0
Material elastomérico	15,0
Poliestireno expandido	0,3
Vidrio	25,0

Tabla 2: Pesos específicos de diversos materiales de acuerdo con la norma IAP-11 (KN/m<sup>3</sup>).

En el caso del puente objeto de este estudio, estará formado de hormigón armado y pretensado, por lo que se asumirá un peso específico de 25 KN/m<sup>3</sup>. En cuanto a las cargas muertas sobre la estructura, se considerarán el pavimento sobre la calzada de la estructura y el conjunto acera/pretil.

En el caso del pavimento se determina a partir de los planos de la estructura que este tendrá un espesor de 8cm; lo cual se encuentra dentro de la limitación de la norma IAP-11 para pavimento bituminoso proyectado, incluida capa de impermeabilización y capa de regularización (de ser necesaria), que establece no debe superar nunca los 10cm. De acuerdo a la tabla presentada previamente, el peso específico del pavimento será de 23 KN/m<sup>3</sup>. No obstante, la norma también establece que el valor máximo de la carga será el obtenido incrementando un 50%, los espesores teóricos definidos en proyecto.

En cuanto a la carga que representan las aceras y pretil, se ha optado por emplear un valor simplificado establecido en la norma, de 10 KN/m<sup>2</sup> para todo el conjunto. Otras cargas muertas como podrían ser el peso de los sistemas de drenaje y eléctricos sobre el puente no se considerarán por tener poca relevancia en relación a las cargas estudiadas, y por no conocerse los datos exactos al respecto.

De modo que los valores de las cargas muertas por metro lineal que se le introducirán al modelo serán las siguientes:

$$P_{\text{pavimento}} = 0,08m * 13,6m * 23KN/m^3 * 1,5 = 37,54KN/m$$

$$P_{\text{acera/pretil}} = 10KN/m^2 * (3,8m + 1,15m + 1,05m) = 60KN/m$$

Las acciones variables serán aquellas que pueden variar en dirección y magnitud a lo largo de la vida útil de la estructura, pueden ser acciones como la sobrecarga de uso, el empuje del terreno, el viento o acciones sísmicas. De cara al estudio del comportamiento del arco del puente, serán de especial interés aquellas cargas que supongan una acción vertical sobre el puente, la cual se transmitirá al arco. Es por ello que en este estudio se desarrollará la sobrecarga de uso.

La norma IAP-11 establece un método para definir el efecto de la sobrecarga sobre la estructura aplicable a puentes de longitudes cargadas hasta los 200 m (UNE-EN 1991-2). El puente arco de Morlans cumple con este criterio, al presentar una longitud total de 175,80 m. En este proceso, la norma define las cargas como aplicadas estáticamente, teniendo estas incluido el correspondiente factor de amplificación para tener en cuenta el carácter dinámico de las mismas.

El proceso comienza con la división de la plataforma (superficie apta para el tráfico rodado) en carriles virtuales, considerando todos los carriles de circulación, arcenes y marcas viales. Al tratarse de un puente con mediana rebasable, se tratará toda la plataforma, incluida la mediana, como un único elemento. La norma define los carriles virtuales de la siguiente manera:

ANCHURA DE LA PLATAFORMA ( $w$ )	NÚMERO DE CARRILES VIRTUALES ( $n_i$ )	ANCHURA DEL CARRIL VIRTUAL ( $w_i$ )	ANCHURA DEL ÁREA REMANENTE
$w < 5,4$ m	$n_i = 1$	3 m	$w - 3$ m
$5,4 \text{ m} \leq w < 6$ m	$n_i = 2$	$\frac{w}{2}$	0
$w \geq 6$ m	$n_i = \text{ent}\left(\frac{w}{3}\right)$	3 m	$w - 3n_i$

Tabla 3: Definición de los carriles virtuales.

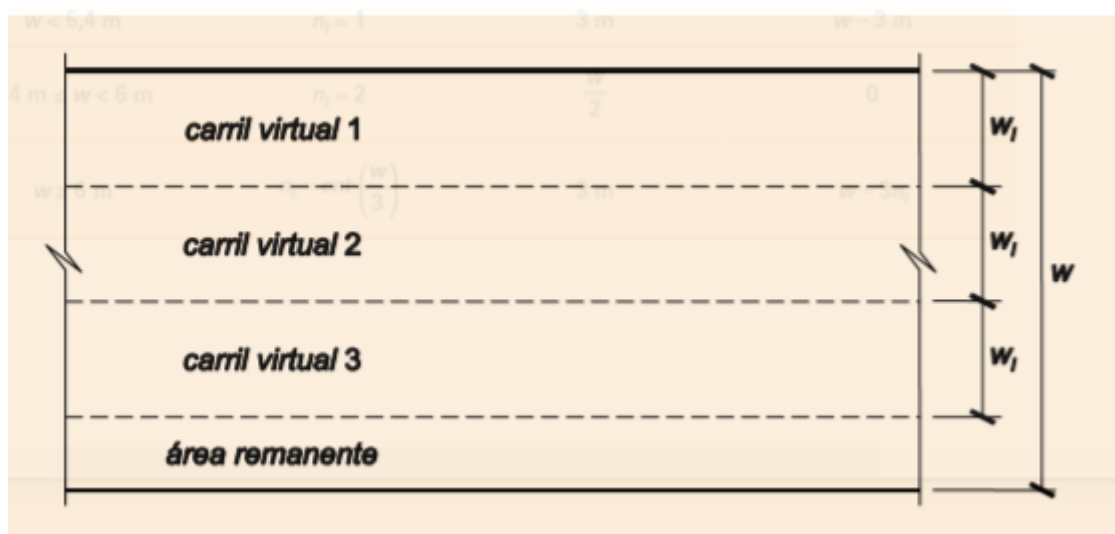


Ilustración 50: Ejemplo genérico de distribución de carriles virtuales.

Siendo el carril 1 aquel que al estar cargado genere el efecto más desfavorable, carril 2 el segundo más desfavorable y así. Al ser rebasable la mediana, se empleará la misma numeración en toda la plataforma.

$$n = \frac{w}{3m} = \frac{13,6m}{3m} = 4 \text{ carriles de } 3m + 1,6m \text{ de area remanente}$$

La plataforma presenta un ancho total (w) de 13,6 m; lo que está por encima de 6 m. De modo que se definirán 4 carriles virtuales de 3 m de ancho cada uno, y además habrá un área remanente. Las cargas verticales a aplicar en cada carril virtual se definen en la tabla siguiente.

SITUACIÓN	VEHÍCULO PESADO $2Q_{pk}$ [kN]	SOBRECARGA UNIFORME $q_{ik}$ (ó $q_{rt}$ ) [kN/m <sup>2</sup> ]
Carril virtual 1	2 · 300	9,0
Carril virtual 2	2 · 200	2,5
Carril virtual 3	2 · 100	2,5
Otros carriles virtuales	0	2,5
Área remanente ( $q_{rk}$ )	0	2,5

Tabla 4: Valor característico de la sobrecarga de uso.

En cuanto a la sobrecarga a aplicar en las aceras, la normativa define que se aplique una sobrecarga uniforme de 5 KN/m<sup>2</sup> en las zonas más desfavorables.

Sobrecarga distribuida			
Área de estudio	w (m)	$q_{ik}$ (KN/m <sup>2</sup> )	$q_{ik}$ (KN/m)
Carril 1	3,00	9,00	27,00
Carril 2	3,00	2,50	7,50
Carril 3	3,00	2,50	7,50
Carril 4	3,00	2,50	7,50
Área remanente	1,60	2,50	4,00
Aceras	4,85	5,00	24,25
Total			77,75

Tabla 5: Valor de la sobrecarga distribuida.

Sobrecarga puntual			
Área de estudio	w (m)	$Q_{ik}$ (KN)	$Q_{ik}$ (KN)
Carril 1	3,00	2*300	600
Carril 2	3,00	2*200	400
Carril 3	3,00	2*100	200
Carril 4	3,00	0	0
Área remanente	1,60	0	0
Aceras	4,85	0	0
Total			1200

Tabla 6: Valor de la sobrecarga puntual.

A partir de los valores presentados en la tabla, es posible determinar una sobrecarga uniforme lineal en todo el puente de valor 77,75 KN/m y una carga puntual de valor 1200 KN.

Estos valores de las cargas deberán combinarse para aplicarlos sobre la estructura; y estas combinaciones también se definen en la normativa IAP-11. La norma diferencia si se desea comprobar el Estado Límite Último (ELU) o el Estado Límite de Servicio (ELS), y aplica combinaciones diferentes en ambos casos.

El ELU será el estado a comprobar desde una perspectiva resistente, ya que si la estructura soporta las cargas establecidas en este criterio, ello implicará que la probabilidad de colapso de la estructura a lo largo de la vida útil es inferior al 5%. Dentro de este estado límite, se definen tres combinaciones; la situación persistente o transitoria, la situación accidental o la situación sísmica.

En cambio, el ELS de una estructura será el límite no de la seguridad, sino de la funcionalidad de la misma. Es decir, la superación de este límite no conllevará el colapso de la estructura, sino que esta resulte inservible por ser molesta o de aspecto desagradable para los usuarios. Esto puede producirse por deformaciones excesivas, vibraciones o aparición de fisuras. Al igual que en el caso anterior, la norma define tres combinaciones para comprobar el ELS; la combinación característica (poco probable o rara, que coincide con la fundamental de ELU), la combinación frecuente y la combinación casi-permanente.

En el presente caso, se ha centrado la atención en el estudio del comportamiento estructural del arco (pieza fundamental del puente), de modo que las cargas a las que se someterá a la estructura para la comprobación serán las obtenidas por la combinación persistente o transitoria, del ELU. Esta combinación se define de la siguiente manera:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{m \geq 1} \gamma_{G,m} G_{k,m}^* + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Donde:

- $G_{k,j}$ : valor característico de cada acción permanente.
- $G_{k,m}^*$ : valor característico de cada acción de valor no constante.
- $Q_{k,1}$ : valor característico de la acción variable dominante.
- $\psi_{0,i} Q_{k,i}$ : valor de combinación de las acciones variables concomitantes con la acción variable dominante.
- $\gamma_G, \gamma_Q$ : coeficientes parciales.

La combinación de acciones se hará a partir de las cargas definidas anteriormente, empleando coeficientes parciales que aumentarán el valor de las cargas por seguridad y factores de simultaneidad que reducirán las cargas variables por la baja probabilidad de que sucedan simultáneamente. Estos coeficientes son definidos por la norma en las siguientes tablas.

ACCIÓN			$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Sobrecarga de uso	gr 1, Cargas verticales	Vehículos pesados	0,75	0,75	0
		Sobrecarga uniforme	0,4	0,4	0 / 0,2 <sup>(1)</sup>
		Carga en aceras	0,4	0,4	0
	gr 2, Fuerzas horizontales		0	0	0
	gr 3, Peatones		0	0	0
	gr 4, Aglomeraciones		0	0	0
	Sobrecarga de uso en pasarelas		0,4	0,4	0
Viento	$F_{wk}$	En situación persistente	0,6	0,2	0
		En construcción	0,8	0	0
		En pasarelas	0,3	0,2	0
Acción térmica	$T_k$		0,6	0,6	0,5
Nieve	$Q_{Sn,k}$	En construcción	0,8	0	0
Acción del agua	$W_k$	Empuje hidrostático	1,0	1,0	1,0
		Empuje hidrodinámico	1,0	1,0	1,0
Sobrecargas de construcción	$Q_c$		1,0	0	1,0

(1) El factor de simultaneidad  $\psi_2$  correspondiente a la sobrecarga uniforme se tomará igual a 0, salvo en el caso de la combinación de acciones en situación sísmica (apartado 6.3.1.3), para la cual se tomará igual a 0,2.

Tabla 7: Factores de simultaneidad.

ACCIÓN		EFECTO	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE
Permanente de valor constante ( $G$ )	Peso propio	1,0	1,35
	Carga muerta	1,0	1,35
Permanente de valor no constante ( $G^*$ )	Pretensado $P_1$	1,0	1,0 / 1,2 <sup>(1)</sup> / 1,3 <sup>(2)</sup>
	Pretensado $P_2$	1,0	1,35
	Otras presolicitaciones	1,0	1,0
	Reológicas	1,0	1,35
	Empuje del terreno	1,0	1,5
	Asientos	0	1,2 / 1,35 <sup>(3)</sup>
	Rozamiento de apoyos deslizantes	1,0	1,35
Variable ( $Q$ )	Sobrecarga de uso	0	1,35
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0	1,5
	Acciones climáticas	0	1,5
	Empuje hidrostático	0	1,5
	Empuje hidrodinámico	0	1,5
	Sobrecargas de construcción	0	1,35

- (1) El coeficiente  $\gamma_{G^*} = 1,2$  será de aplicación al pretensado  $P_1$  en el caso de verificaciones locales tales como la transmisión de la fuerza de pretensado al hormigón en zonas de anclajes, cuando se toma como valor de la acción el que corresponde a la carga máxima (tensión de rotura) del elemento a tesar.
- (2) El coeficiente  $\gamma_{G^*} = 1,3$  se aplicará al pretensado  $P_1$  en casos de inestabilidad (pandeo) cuando ésta pueda ser inducida por el axil debido a un pretensado exterior.
- (3) El coeficiente  $\gamma_{G^*} = 1,35$  corresponde a una evaluación de los efectos de los asientos mediante un cálculo elasto-plástico, mientras que el valor  $\gamma_{G^*} = 1,2$  corresponde a un cálculo elástico de esfuerzos.

Tabla 8: Coeficientes parciales para las comprobaciones resistentes.

Una vez definidas las cargas que se deben aplicar sobre el modelo de cálculo; se introducirán en el modelo y se ejecutará el programa SAP2000; el cual resolverá la estructura mediante elementos finitos.

El peso propio es incluido automáticamente por el modelo de cálculo a partir del material que conforma el modelo (en el puente de estudio se ha definido como HA-40) y el volumen de este. El volumen de los elementos lo determina el programa con la longitud de las barras y el área de las secciones que se les han definido a dichos elementos. Además, las cargas muertas se han introducido en el modelo como una carga uniformemente distribuida sobre la longitud del tablero.

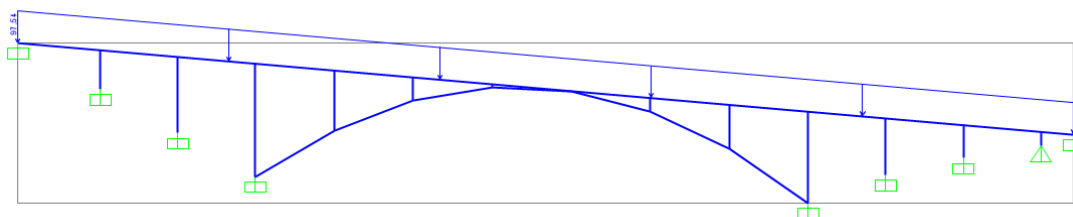
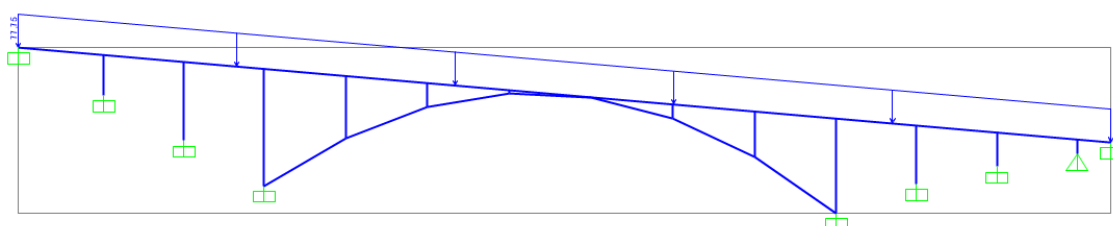


Ilustración 51: Cargas muertas aplicadas en el modelo de cálculo.

La sobrecarga, en cambio, está compuesta por una parte repartida y una parte puntual, tal y como se ha visto previamente al definirlas. Al igual que las cargas muertas, la parte correspondiente a la carga uniformemente distribuida de la sobrecarga de uso se introducirá como carga distribuida con dirección vertical y sentido negativo sobre el tablero. Debido a la naturaleza variable de la carga, esta presentará una variabilidad en su disposición, pudiendo ocupar toda la longitud del puente (como se observa en la figura siguiente), solo una parte de la longitud o no estar presente. De cara al estudio del puente y en especial del arco, se ha decidido centrar el estudio en la situación de toda la longitud del tablero cargada, para así mostrar el comportamiento de la estructura en el caso de mayor carga aplicada sobre el puente.

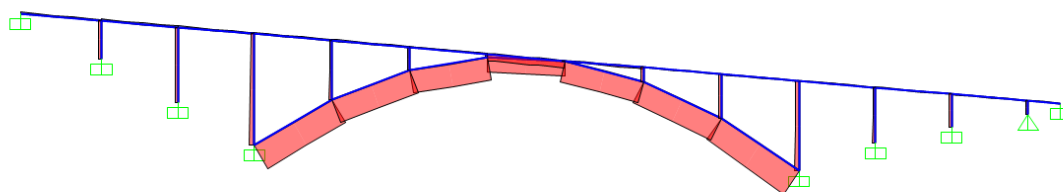


*Ilustración 52: Sobrecarga uniforme aplicada en el modelo de cálculo.*

Por otro lado, la carga puntual puede ocupar cualquier posición de la longitud del tablero, si bien su dirección y sentido serán siempre las mismas (dirección vertical y sentido negativo). De modo que se ha definido como una carga móvil de valor 1200 KN que se desplaza por un recorrido que se ha definido como la longitud del tablero. De esta manera, al realizar el cálculo de los esfuerzos sobre la estructura, el programa comprobará todas las posiciones posibles de la carga puntual, y presentará por un lado la situación pésima (esfuerzos máximos) y por otro la envolvente de los esfuerzos, que representa toda la posible variación de estos en cada sección del puente.

Una vez realizado el cálculo, deberán estudiarse los resultados obtenidos.

Resultan interesantes las representaciones realizadas por el programa de los esfuerzos a los que se ve sometido el arco, las cuales se presentan a continuación para las distintas cargas a las que se ha sometido al modelo.



*Ilustración 53: Representación esquemática del esfuerzo axial por el peso propio y cargas muertas.*



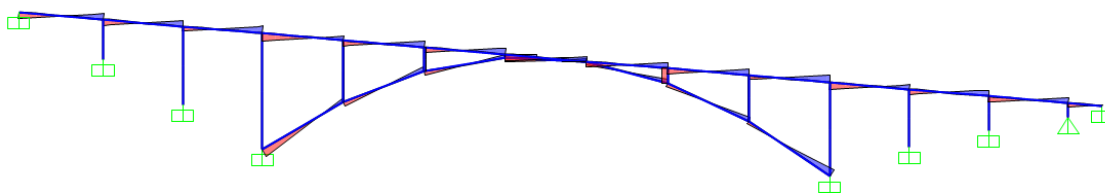


Ilustración 54: Representación esquemática del esfuerzo cortante por el peso propio y cargas muertas.

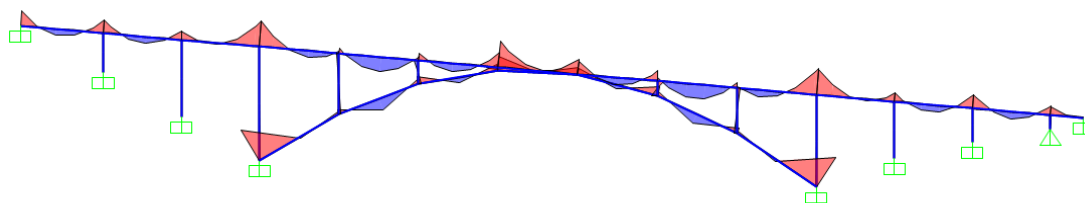


Ilustración 55: Representación esquemática del esfuerzo flector por el peso propio y cargas muertas.

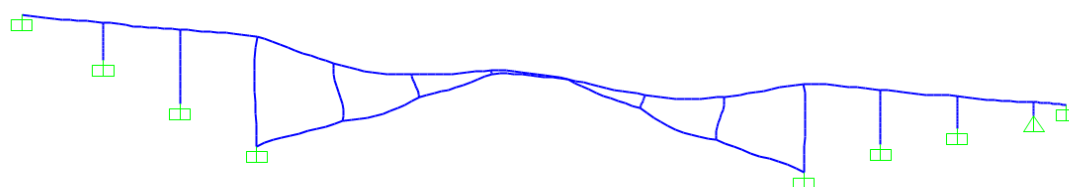


Ilustración 56: Representación esquemática de la deformada de la estructura por el peso propio y cargas muertas.

Estos mismos esquemas también se definirán para las cargas variables, las cuales se ha decidido hacer por separado para reflejar mejor el efecto de la carga móvil.

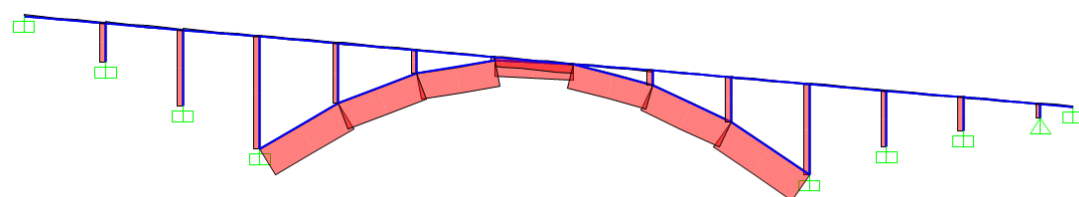


Ilustración 57: Representación esquemática del esfuerzo axial por la sobrecarga distribuida.

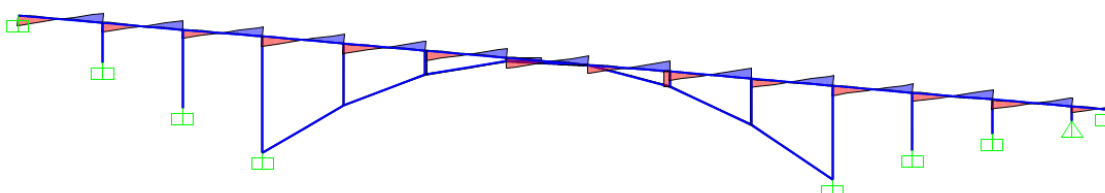


Ilustración 58: Representación esquemática del esfuerzo cortante por la sobrecarga distribuida.

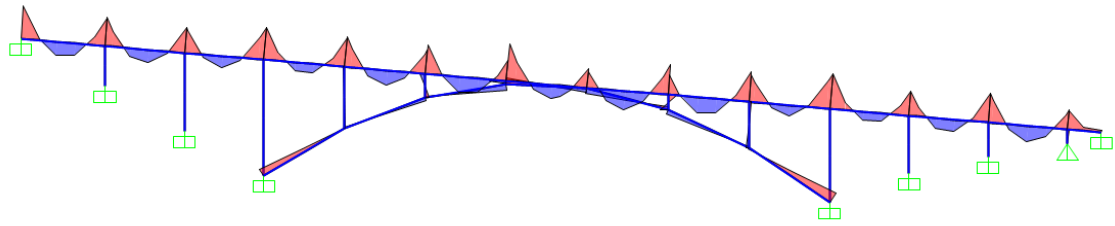


Ilustración 59: Representación esquemática del esfuerzo flector por la sobrecarga distribuida.

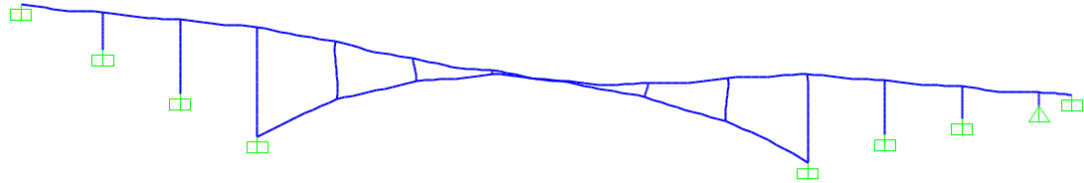


Ilustración 60: Representación esquemática de la deformada de la estructura por la sobrecarga distribuida.

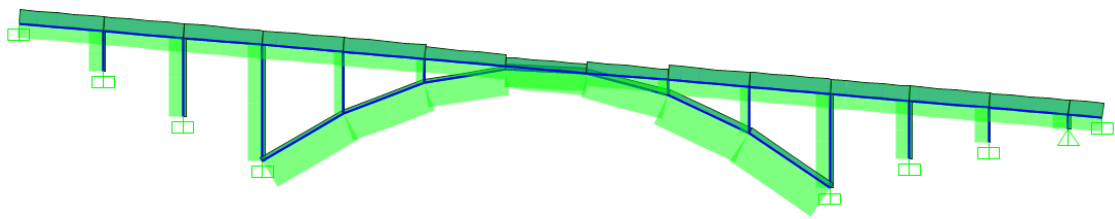


Ilustración 61: Representación esquemática de la envolvente del esfuerzo axial por la sobrecarga puntual de posición variable

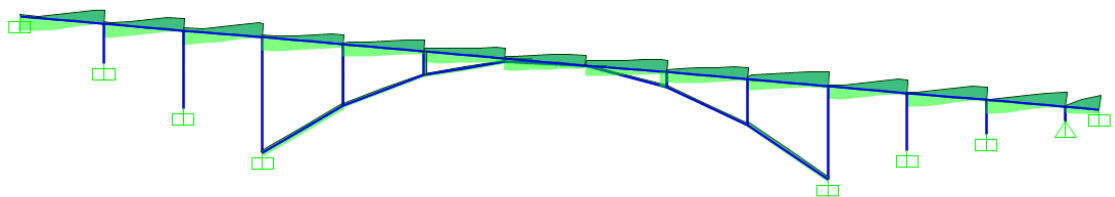


Ilustración 62: Representación esquemática de la envolvente del esfuerzo cortante por la sobrecarga puntual de posición variable.

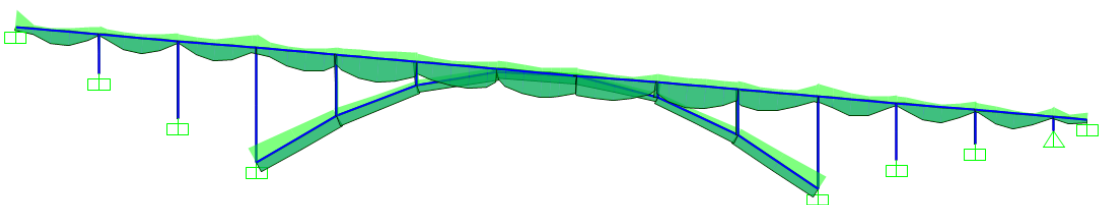


Ilustración 63: Representación esquemática de la envolvente del esfuerzo flector por la sobrecarga puntual de posición variable.

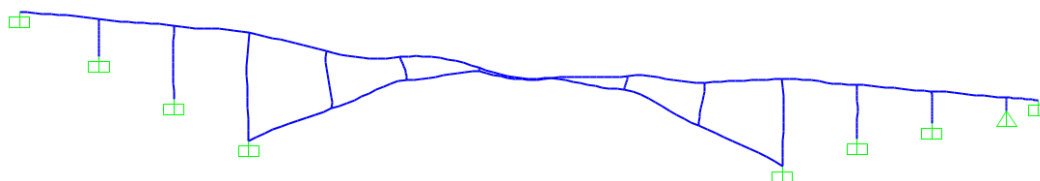


Ilustración 64: Representación esquemática de la deformada de la estructura por la sobrecarga puntual de posición variable

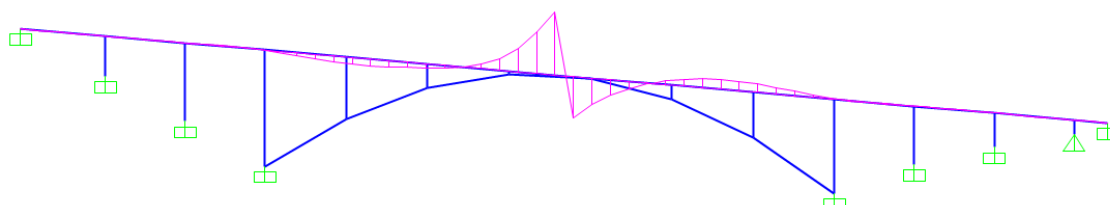


Ilustración 65: Línea de influencia del cortante producida por la sobrecarga puntual de posición variable.

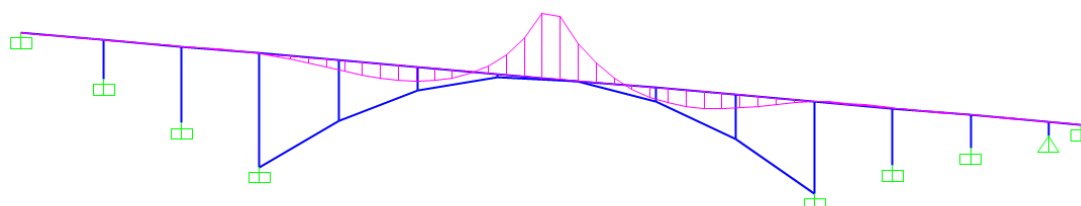


Ilustración 66: Línea de influencia del flector producida por la sobrecarga puntual de posición variable.

Por tanto, si se combinan las cargas permanentes y variables aplicadas en la estructura de acuerdo a la combinación permanente o transitoria establecida en el IAP-11, se obtendrá que el conjunto de las cargas creará los siguientes esfuerzos.

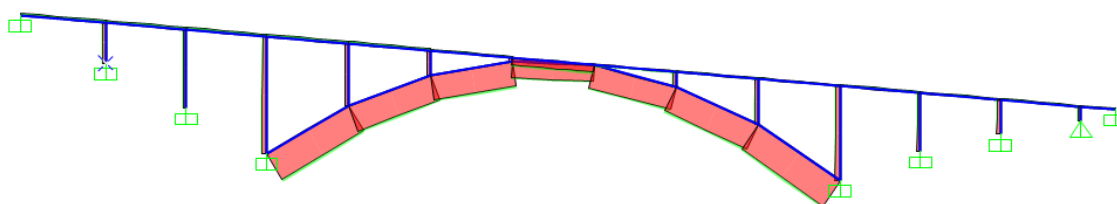
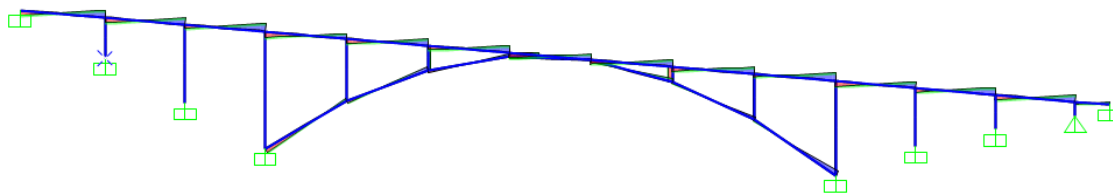
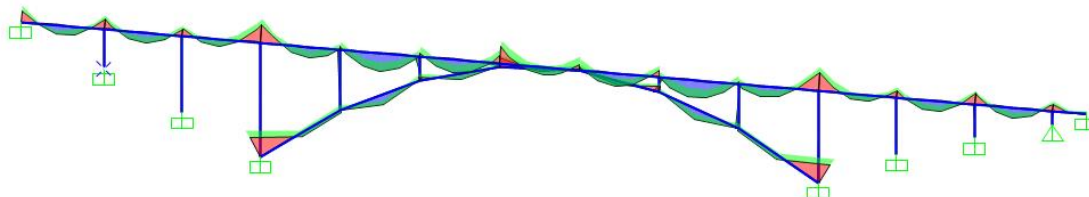


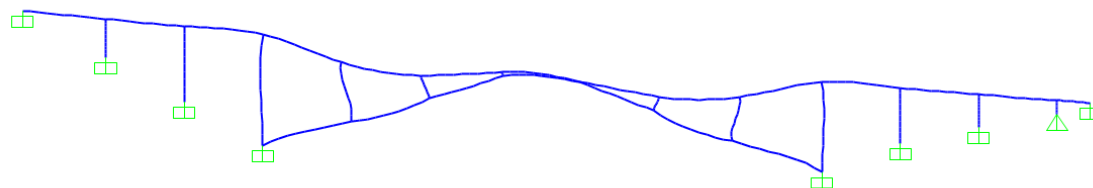
Ilustración 67: Representación esquemática del esfuerzo axial producido en la estructura por la combinación de las cargas.



*Ilustración 68: Representación esquemática del esfuerzo cortante producido en la estructura por la combinación de las cargas.*

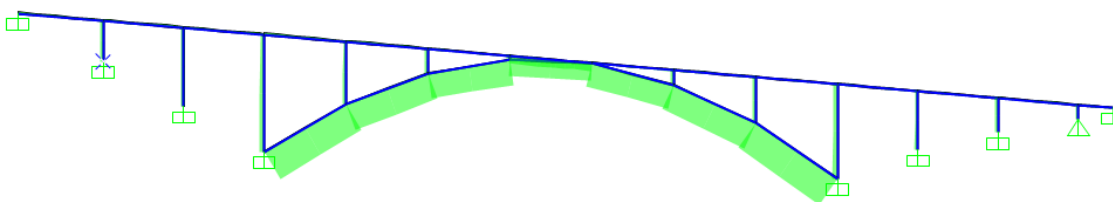


*Ilustración 69: Representación esquemática del esfuerzo flector producido en la estructura por la combinación de las cargas.*

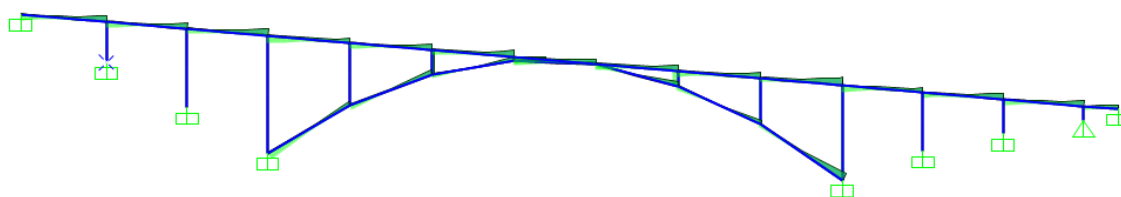


*Ilustración 70: Representación de la estructura deformada por la combinación de las cargas.*

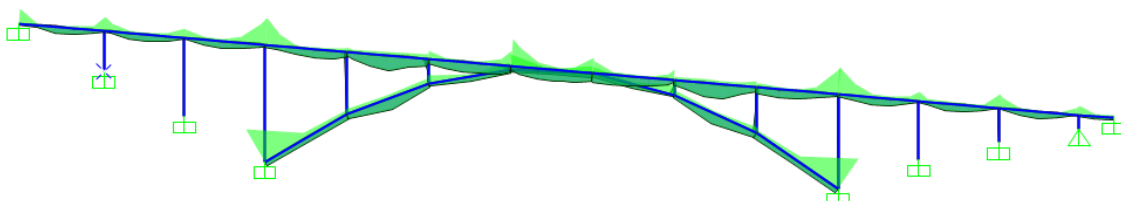
Estos valores presentados son aquellos que el modelo de cálculo ha discernido como pertenecientes a la situación pésima de la estructura, pero para disponer de más detalle también se representarán las envolventes de la combinación de cargas, las cuales responden a la variación producida por la carga móvil aplicada sobre el tablero.



*Ilustración 71: Representación esquemática de la envolvente de esfuerzos axiales en la estructura.*



*Ilustración 72: Representación esquemática de la envolvente de esfuerzos cortantes en la estructura.*



*Ilustración 73: Representación esquemática de la envolvente de esfuerzos flectores en la estructura.*

La primera conclusión observable en el conjunto de los esquemas superiores es que el elemento que más se verá sometido a axial será el arco y el elemento que más se verá sometido a flector será el tablero. Esta observación surge de la propia concepción funcional del arco, pues su idea fundamental consiste en transmitir las cargas de la estructura mediante compresión, que el material del que se compone (hormigón) resistirá mejor que cualquier otra sollicitación. Como se explicará con mayor detalle a continuación, un arco persigue una forma antifuncular, en la que los esfuerzos transmitidos al elemento se distribuyan a través de él únicamente mediante esfuerzos axiales de compresión.

El flector en el arco generará esfuerzos de tracción y de compresión en secciones distintas, esto puede deberse principalmente al propio peso de la estructura de hormigón, puesto que al observar el flector debido a la sobrecarga (tanto uniformemente distribuida como puntual) resulta notablemente menor.

Al observar la envolvente producida por la sobrecarga puntual móvil se observa que en función de la posición de la carga el flector sobre el arco podrá variar de signo, pero en el conjunto el efecto de las demás cargas provocará que el flector al que se verá sometido varíe menos, como se puede ver en la envolvente de la combinación de las cargas.

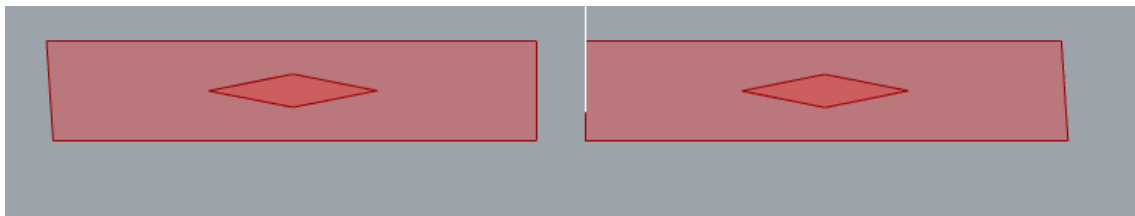
## 9. OPTIMIZACIÓN NÚCLEO CENTRAL

Una vez realizado el estudio inicial del puente, se procederá a una optimización teórica del mismo gracias a los procedimientos que el modelo paramétrico permite. Puesto que el concepto inicial de un arco consiste en que la estructura se vea sometida únicamente a esfuerzos axiales (al ser de hormigón armado, compresión) este arco deberá presentar una forma antifunicular; dentro de los límites que permita el proceso constructivo.

Por medio del estudio realizado previamente, se han obtenido los esfuerzos presentes en el puente cuando este se encuentra cargado con las cargas permanentes y sobrecarga de uso. De los esfuerzos determinados por medio del modelo de cálculo empleado en el software de elementos finitos SAP2000, se ha observado que el arco presenta esfuerzos flectores, resultado de la forma de este. El hecho de que la carga de compresión transmitida por los pilares al arco genere esfuerzos flectores indica que esta carga se distribuye por el arco con una excentricidad tal que supera los límites del núcleo central, apareciendo momentos que traccionan ciertas zonas de la sección. Es por eso que se puede deducir que el arco construido para el puente no coincide con la antifunicular de las cargas .

Haciendo uso del modelo paramétrico, podrá estudiarse la similitud del arco existente a una geometría antifunicular para las cargas a las que verá sometido, y también podrá determinarse como debería de modificarse el arco para conseguir la situación hipotética en la que el arco trabaje completamente a compresión. Esta situación de únicamente esfuerzo de compresión es altamente deseable, pues una estructura de hormigón armado resistirá mejor frente a compresión que frente a flector.

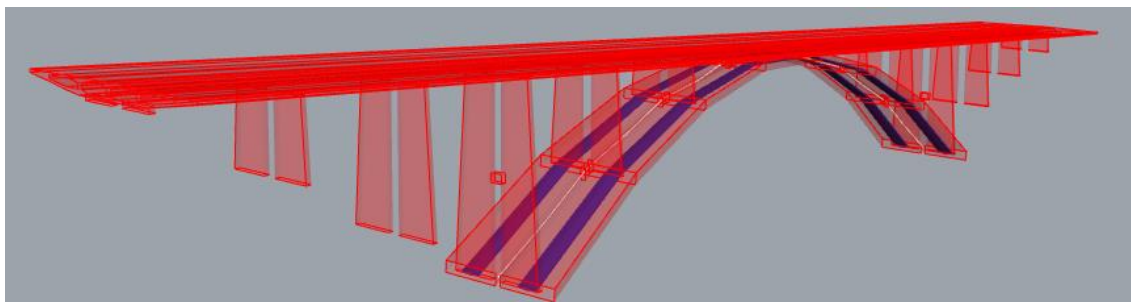
Para poder realizar este estudio, se compararán la línea de empuje del arco con la posición del núcleo central del mismo. El núcleo central será el lugar geométrico de los puntos del espacio en los que al aplicar una carga perpendicular a la sección esta se verá comprimida en todos sus puntos, por hallarse la fibra neutra fuera de los límites de la sección. Esto implica que la sección no se verá sometida a esfuerzo flector. El núcleo central será una superficie en torno al centro de gravedad de la sección del sólido que se esté estudiando, y se define geométricamente, determinando los puntos en los que se debería aplicar la carga para que la fibra neutra coincidiese con la envolvente de la superficie. Uniendo dichos puntos se genera la superficie que será el núcleo central.



*Ilustración 74: Núcleos centrales de una sección doble del arco.*

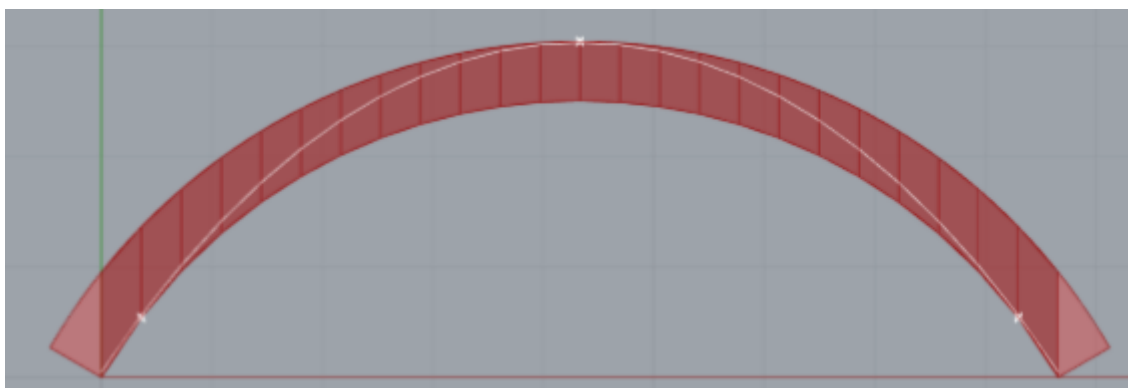
Este proceso se puede programar en el modelo paramétrico, lo cual implica que si se modificase algún aspecto de la sección del arco, el modelo ajustaría el núcleo central de la misma automáticamente. Al tratarse de un polígono que sigue la forma de un arco, se ha buscado definir el núcleo central de las secciones de control del polígono; es decir, las secciones donde varía el ángulo que forma la estructura respecto de la horizontal. Entre

estas secciones, al ser lineal la forma del elemento, el núcleo central también se desarrollará entre secciones de forma lineal.



*Ilustración 75: Núcleo central del arco, representado en azul.*

En cuanto a la línea de empuje, se trata de una línea que representa la ubicación de la resultante en cada sección del arco, es decir, la trayectoria de la resultante desde el tablero hasta los arranques del arco. Por lo tanto, la línea de empuje representa la unión de los puntos de cada sección donde se aplica la carga de compresión. Se trata de un concepto imprescindible a la hora de entender el funcionamiento de cualquier arco.



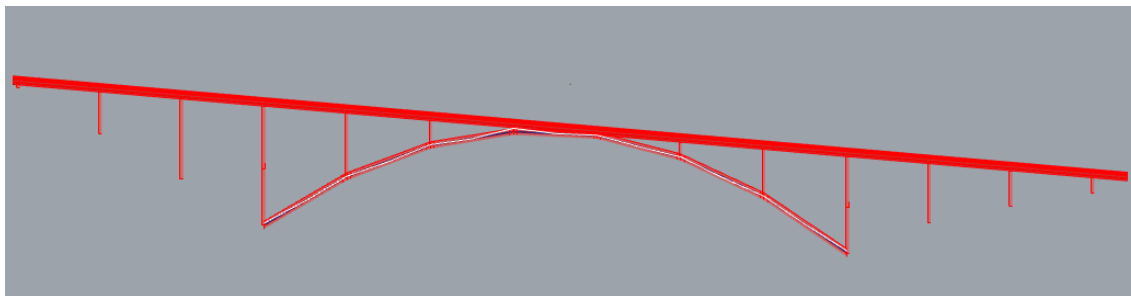
*Ilustración 76: Línea de empuje en arco simétrico.*

Para un buen funcionamiento de un arco, es necesario que este sea capaz de transmitir las cargas, y esto se puede representar gráficamente gracias al concepto de línea de empuje. Cuanto más se aleje la línea de empujes del centro de gravedad, el reparto de tensiones a lo largo de la sección será cada vez menos homogéneo, llegando a aparecer tensiones negativas cuando la línea de empujes sobrepase los límites del núcleo central. Estas tracciones además de aumentar el coste de la estructura limitarán la vida útil de la misma al iniciarse con seguridad un proceso de fisuración.

A partir de los esfuerzos determinados mediante el modelo de cálculo en el capítulo anterior, se podrá determinar la línea de empuje como el resultado de las excentricidades de los esfuerzos respecto del centro de gravedad del arco. La excentricidad representará la distancia del centro de gravedad a la que se debe disponer el esfuerzo axial en una sección, para que este axial genere un flector idéntico al sometido en dicha sección.

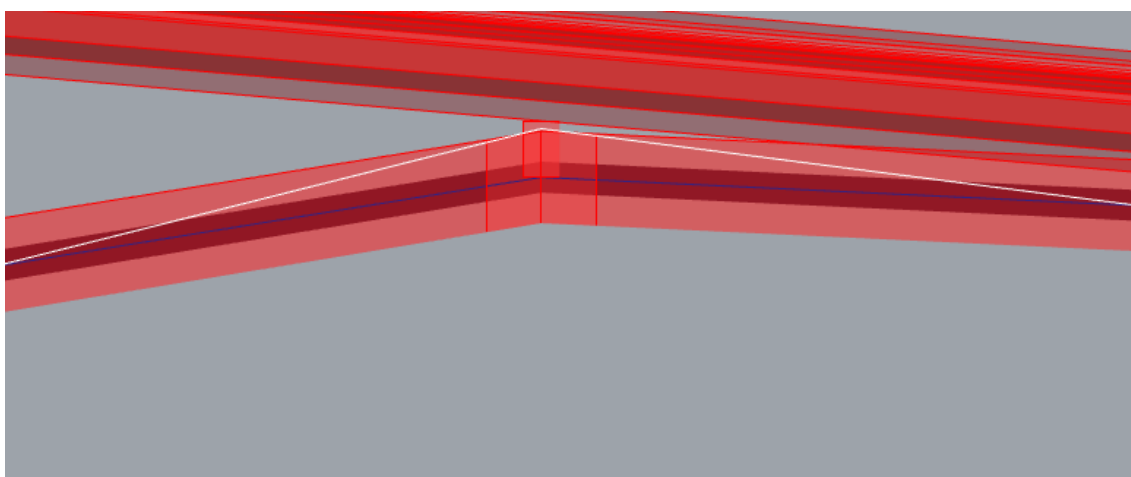
De modo que la línea de empuje podrá obtenerse conociendo los valores de axiales y flectores en las secciones del arco. Determinando la excentricidad en cada sección y uniendo los puntos de aplicación del axial de cada sección.

Debido al hecho de que la línea de empuje dependerá de los resultados obtenidos del modelo de cálculo, no podrá programarse en el modelo paramétrico, sino que deberá recalcularse para cada modificación que se realice en el arco en caso de necesitarse la línea de empuje. De modo que en el proceso de evaluación presentado a continuación deberán recalcularse los esfuerzos para variar la línea de empuje. De esta manera se obtendrá la línea de empuje correspondiente al arco, que presentará un aspecto como se presenta a continuación.



*Ilustración 77: Línea de empuje del arco, representada en blanco.*

Conociendo los conceptos de ambos elementos, y recuperando aquello que se ha comentado antes acerca de que para el arco de hormigón lo deseable sería que toda la sección trabajase a compresión; se ha visto gracias al modelo de cálculo que este hecho no sucede, pues aparecen flectores en el arco. Esto queda perfectamente reflejado en la representación del núcleo central y línea de empuje, pues para conseguir que toda la sección estuviese comprimida, sería necesario que la línea de empuje se mantuviese dentro del núcleo central en todo el arco; cosa que no sucede, como se muestra en la imagen a continuación.



*Ilustración 78: Detalle de sección del arco en la que la línea de empuje aparece fuera del núcleo central.*

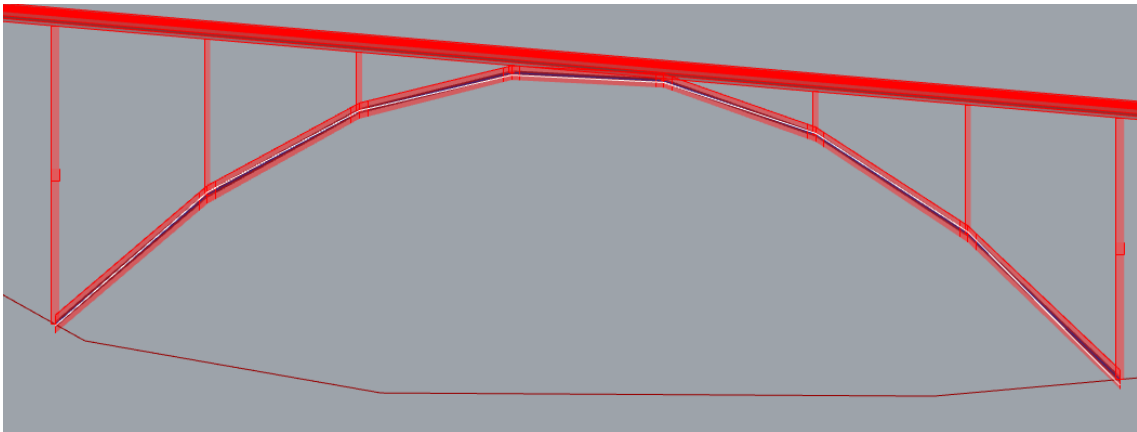
### 9.1 Variación relación flecha-luz del arco

Esta situación en la que la línea de empuje no coincide con el núcleo central de la estructura presenta una posibilidad de optimización del arco de esta; conceptualmente hablando, pues por medio del modelo paramétrico se pueden modificar los parámetros que definen el arco permitiendo buscar una solución en la que las secciones del arco se encuentren comprimidas, sin estar sometidas a flexión.



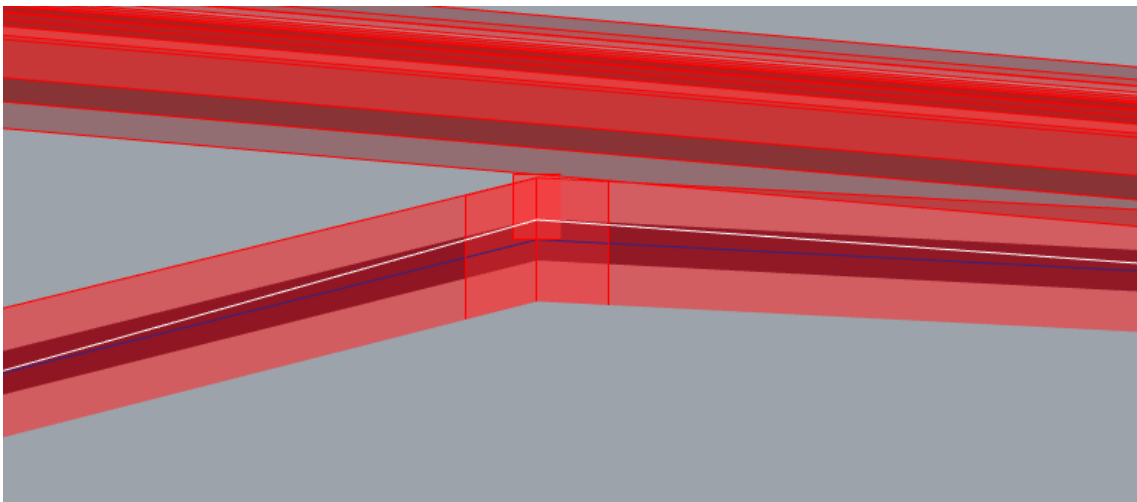
Modificando la estructura del arco, variando la relación flecha-luz del mismo (la cual presenta un valor inicial de 7) se puede variar todo el conjunto hasta dar con una solución estructuralmente más adecuada, que cumpla el criterio que se ha establecido relativo a la línea de empuje.

Efectivamente, se ha determinado que este criterio se cumple si al arco se le modifica la flecha hasta obtener una relación flecha-luz de valor 4,16; lo cual supone un incremento del 70% de la flecha, manteniendo la luz del arco constante. Por medio de esta modificación, que en el modelo paramétrico ha sido sencilla de aplicar, se ha observado que la línea de empuje se mantiene en el núcleo central del arco en la mayoría de la longitud (no en su totalidad), haciendo que las solicitaciones del arco a flexión se hayan reducido notablemente.



*Ilustración 79: Línea de empuje del arco modificada, coincidiendo con núcleo central.*

Si se observa la sección presentada anteriormente más detenidamente, la diferencia entre ambos modelos resulta evidente.

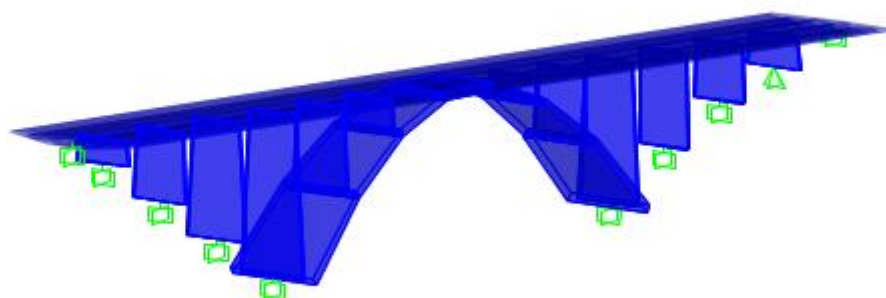


*Ilustración 80: Detalle de sección del arco en la que la línea de empuje aparece dentro del núcleo central.*

En el presente proyecto se ha estudiado un puente existente, pero de aplicar la metodología explicada al caso de diseño de una nueva estructura, esta valoración puede resultar muy beneficiosa, sin que conlleve una gran cantidad de tiempo realizarla.

Debe considerarse que de realizar la variación flecha-luz del arco también se modifica la disposición del conjunto de la estructura, lo cual provocaría que esta ya no encajase con el trazado preestablecido de la carretera que circula sobre el puente. Es por ello que esta modificación debería estudiarse muy detenidamente en un proyecto real. En el caso que se está estudiando, en cambio, el objetivo es el estudio del arco, es por ello que no se han considerado los condicionantes externos.

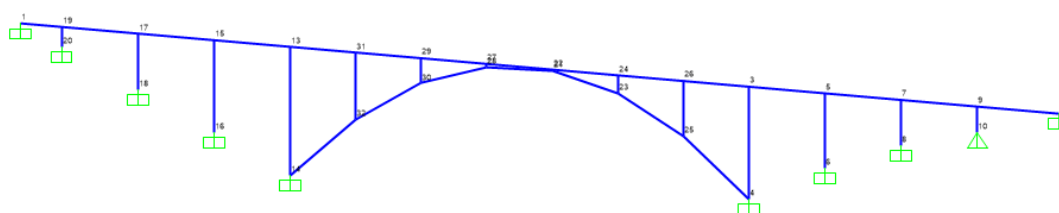
Repitiendo el proceso realizado para el modelo paramétrico del puente original, se podría convertir este puente modificado en un modelo de cálculo, y realizar las comprobaciones pertinentes, con las mismas cargas que se aplicaron anteriormente.



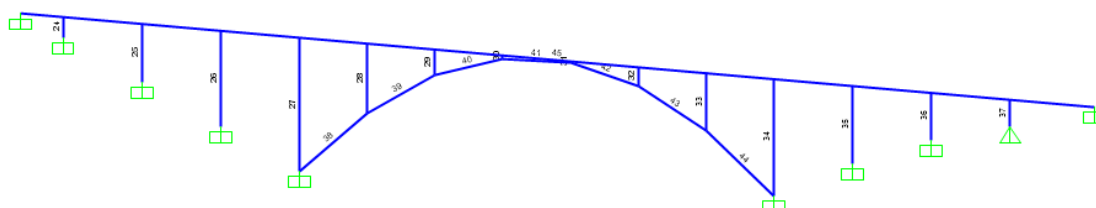
*Ilustración 81: Modelo de cálculo modificado, con una relación flecha-luz mayor.*

Y realizando los cálculos resistentes de la estructura por medio del software de elementos finitos, pueden obtenerse los esfuerzos en todas las secciones, en los que se aprecia cierta diferencia respecto de los valores presentados por el puente real.

La numeración de los elementos ha variado en este caso respecto de los anteriores, por ello se indica a continuación cual es la numeración en este nuevo modelo.

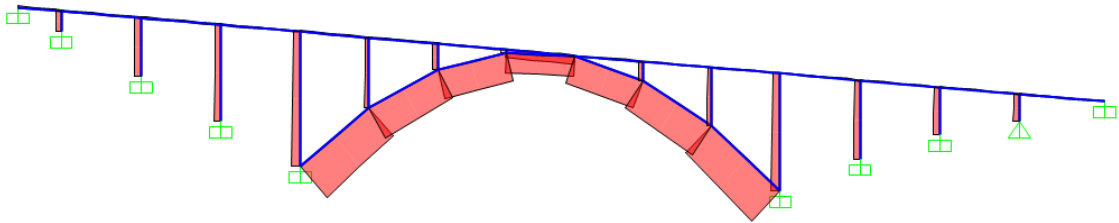


*Ilustración 83: Numeración de los nodos del modelo. Numeración de los nodos del modelo.*

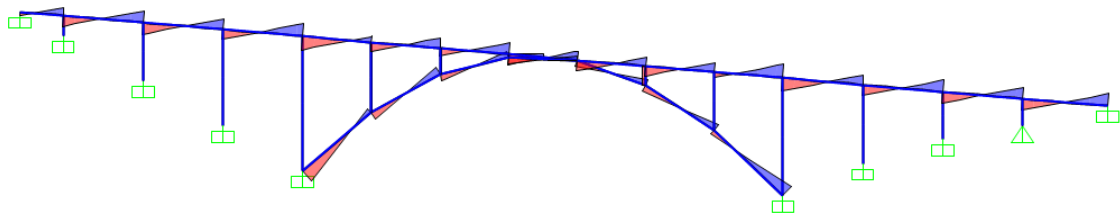


*Ilustración 82: Numeración de las barras del modelo.*

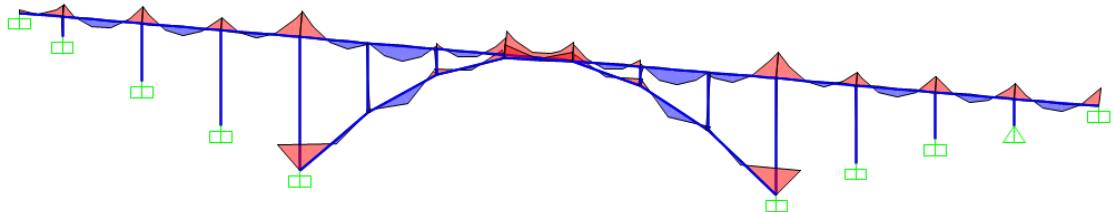
A continuación se presentan los diagramas de los diferentes esfuerzos, tal y como se han presentado en el caso del puente original. En un principio se presentan los esfuerzos producidos por el peso propio y cargas muertas.



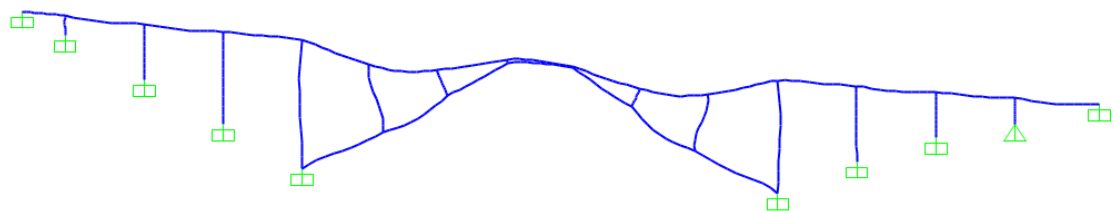
*Ilustración 84: Representación esquemática del esfuerzo axial por el peso propio y cargas muertas.*



*Ilustración 85: Representación esquemática del esfuerzo cortante por el peso propio y cargas muertas.*



*Ilustración 86: Representación esquemática del esfuerzo flector por el peso propio y cargas muertas.*



*Ilustración 87: Representación esquemática de la deformada de la estructura por el peso propio y cargas muertas.*

Estos mismos esquemas también se definirán para las cargas variables, las cuales se ha decidido hacer por separado para reflejar mejor el efecto de la carga móvil.

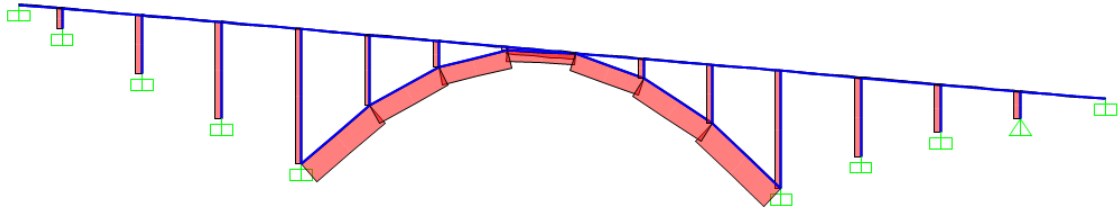


Ilustración 88: Representación esquemática del esfuerzo axial por la sobrecarga distribuida.

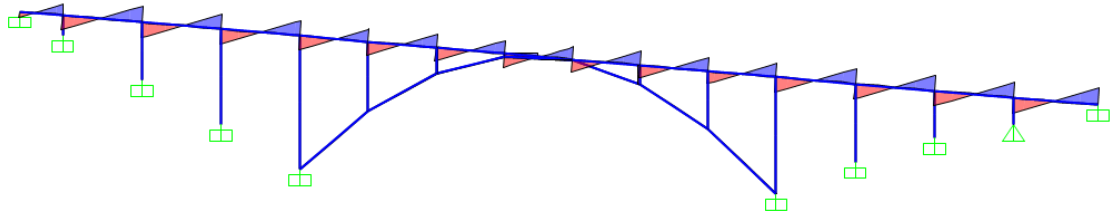


Ilustración 89: Representación esquemática del esfuerzo cortante por la sobrecarga distribuida.

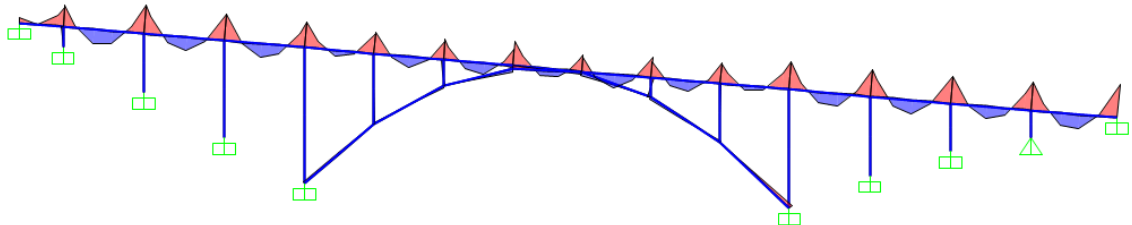


Ilustración 90: Representación esquemática del esfuerzo flector por la sobrecarga distribuida.

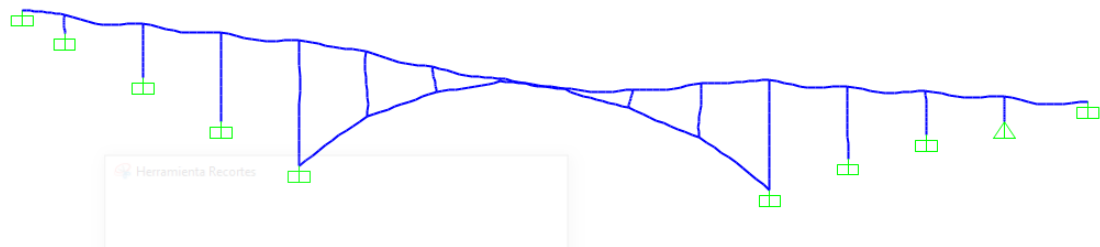


Ilustración 91: Representación esquemática de la deformada de la estructura por la sobrecarga distribuida.

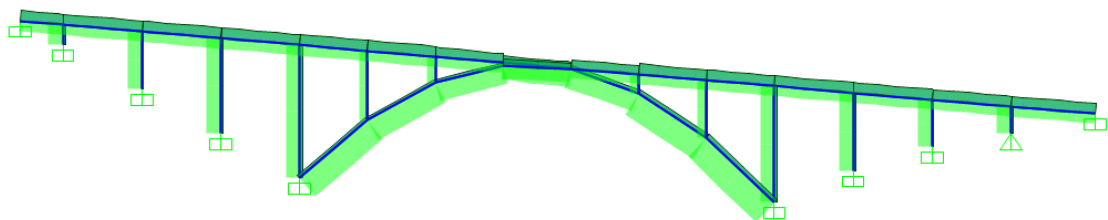
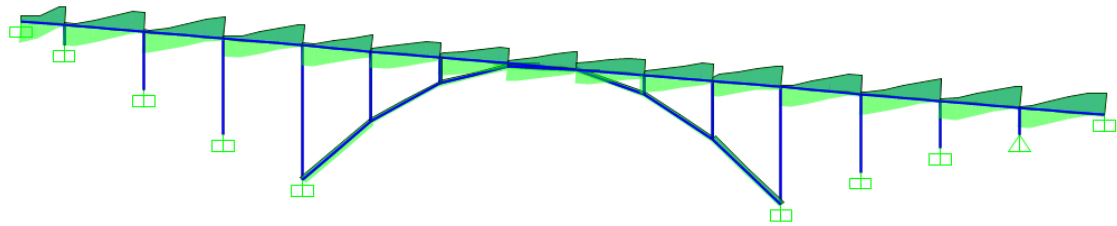
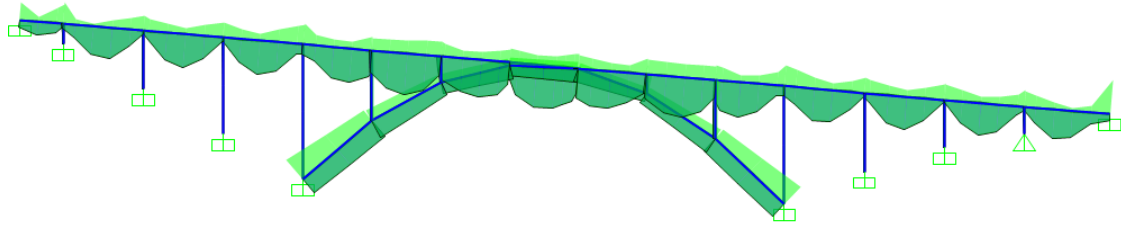


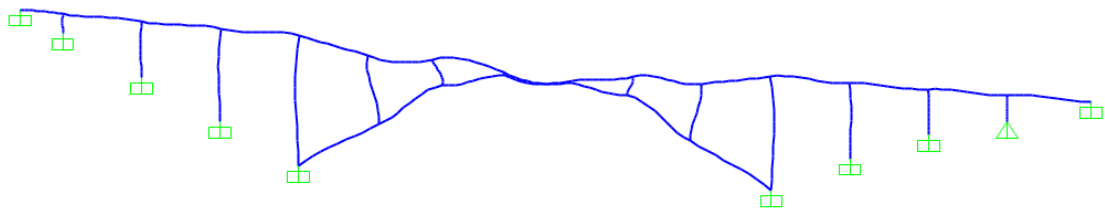
Ilustración 92: Representación esquemática de la envolvente del esfuerzo axial por la sobrecarga puntual de posición variable



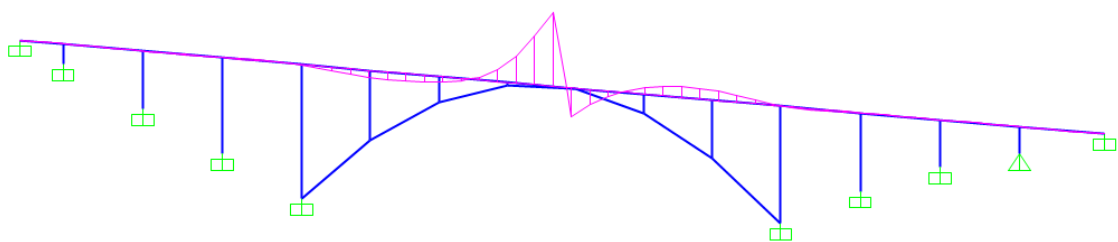
*Ilustración 93: Representación esquemática de la envolvente del esfuerzo cortante por la sobrecarga puntual de posición variable.*



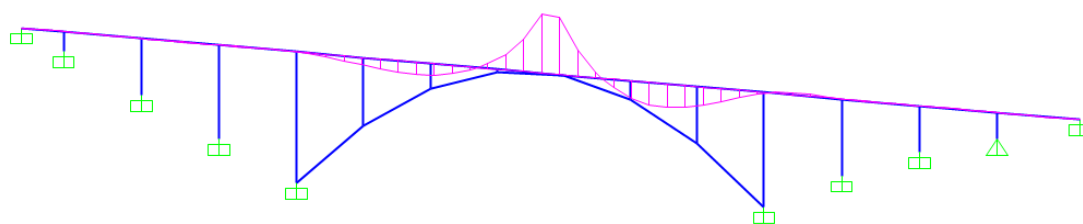
*Ilustración 94: Representación esquemática de la envolvente del esfuerzo axial por la sobrecarga puntual de posición variable.*



*Ilustración 95: Representación esquemática de la deformada de la estructura por la sobrecarga puntual de posición variable.*

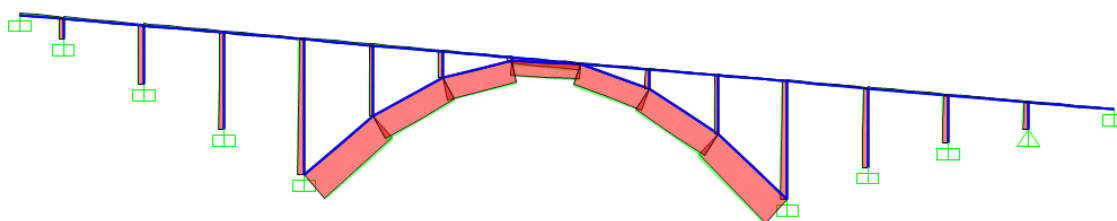


*Ilustración 96: Línea de influencia del cortante producida por la sobrecarga puntual de posición variable.*

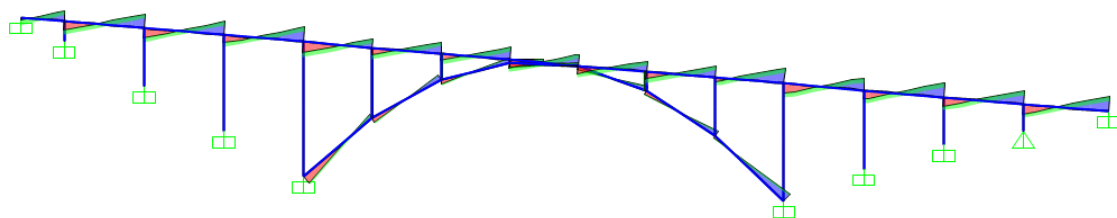


*Ilustración 97: Línea de influencia del flector producida por la sobrecarga puntual de posición variable.*

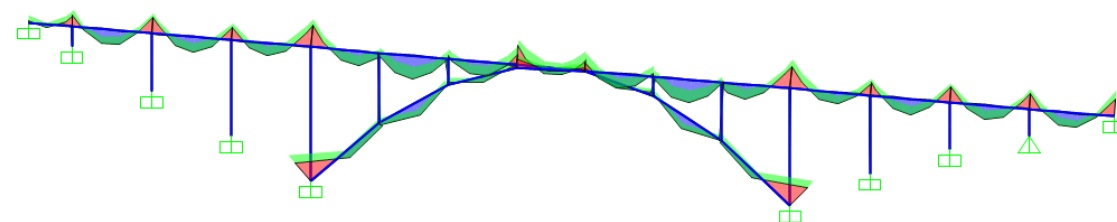
Por tanto, si se combinan las cargas permanentes y variables aplicadas en la estructura de acuerdo a la combinación permanente o transitoria establecida en el IAP-11, se obtendrá que el conjunto de las cargas creará los siguientes esfuerzos.



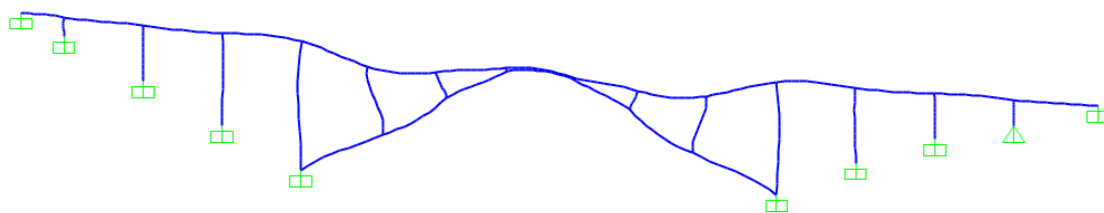
*Ilustración 98: Representación esquemática del esfuerzo axial producido en la estructura por la combinación de las cargas.*



*Ilustración 99: Representación esquemática del esfuerzo cortante producido en la estructura por la combinación de las cargas.*

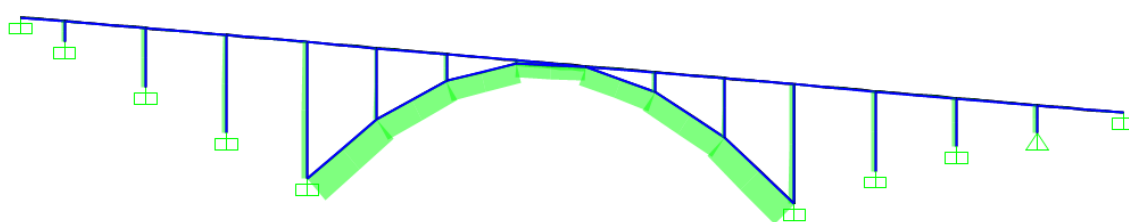


*Ilustración 100: Representación esquemática del esfuerzo flector producido en la estructura por la combinación de las cargas.*

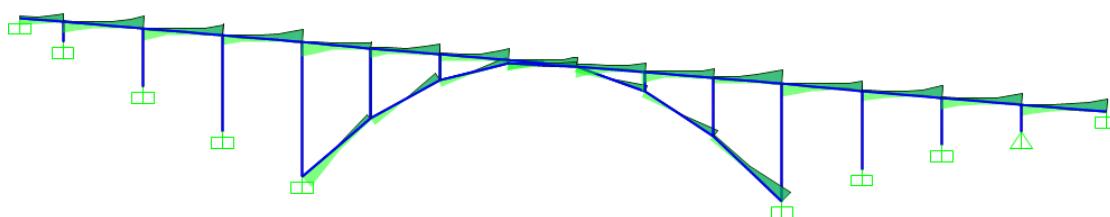


*Ilustración 101: Representación de la estructura deformada por la combinación de las cargas.*

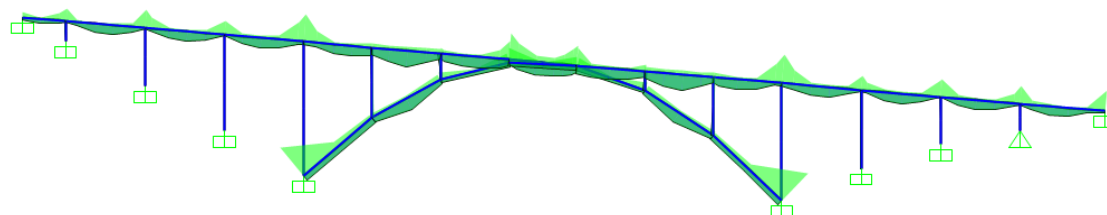
Estos valores presentados son aquellos que el modelo de cálculo ha discernido como pertenecientes a la situación pésima de la estructura, pero para disponer de más detalle también se representarán las envolventes de la combinación de cargas, las cuales responden a la variación producida por la carga móvil aplicada sobre el tablero.



*Ilustración 102: Representación esquemática de la envolvente de esfuerzos axiales en la estructura.*



*Ilustración 103: Representación esquemática de la envolvente de esfuerzos cortantes en la estructura.*



*Ilustración 104: Representación esquemática de la envolvente de esfuerzos flectores en la estructura.*

Si se comparan los valores obtenidos en el presente modelo con los que se obtuvieron del modelo original, se puede observar que la compresión en el arco es mayor, y menor su flector; aunque no llegue a ser cero. Este resultado coincide con lo esperado, pues la modificación en cuestión se ha realizado para conseguir que el arco transmita las cargas por medio de un esfuerzo axial de compresión; con el menor flector posible.

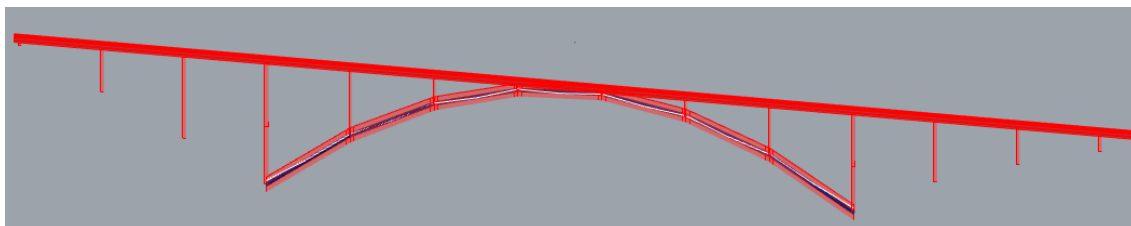
Puesto que la línea de empuje no permanece en el interior del núcleo central en toda la extensión del arco, resulta razonable que este se encuentre sometido a cierto momento flector, si bien el esfuerzo se haya reducido.

## 9.2 Variación dimesiones del arco

Otra posibilidad a considerar gracias a la flexibilidad del modelo paramétrico es la posibilidad de variar el núcleo central en lugar de la línea de empuje. Se puede plantear el aumentar el núcleo central del arco de manera que la línea caiga en el interior.

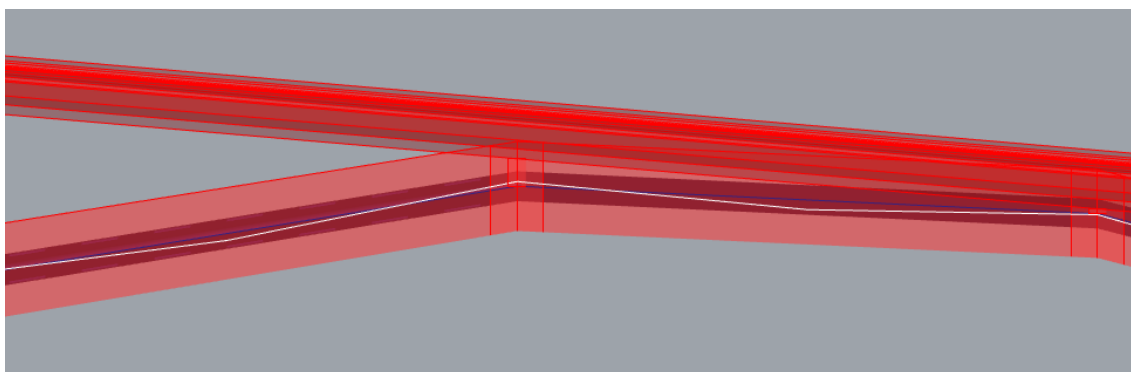
No obstante, se planteará el realizar el estudio de esta posibilidad sin que suponga un incremento de material necesario, es decir, que el volumen del arco no aumente, solo la disposición de dicho volumen. Esto se logrará mediante el control del área del arco en las secciones de control, en las que se supervisará que la modificación de las dimensiones del arco no suponga una variación del área de estas secciones.

Puesto que las cargas aplicadas sobre el arco son ante todo verticales, se ha procedido a aumentar el canto del arco, con su correspondiente disminución de la anchura. Así, se ha modificado el arco variable de 7,2x1,0 metros cuadrados a un arco constante en su longitud de 5,93x1,25 metros cuadrados. Por medio de esta modificación, que en el modelo paramétrico ha sido sencilla de aplicar, se ha observado que la línea de empuje se mantiene en el núcleo central del arco en la mayoría de la longitud, si bien se separa en las bases del arco, haciendo que las solicitaciones del arco a flexión se hayan reducido notablemente.



*Ilustración 105: Núcleo central del arco modificado, coincidiendo con línea de empuje.*

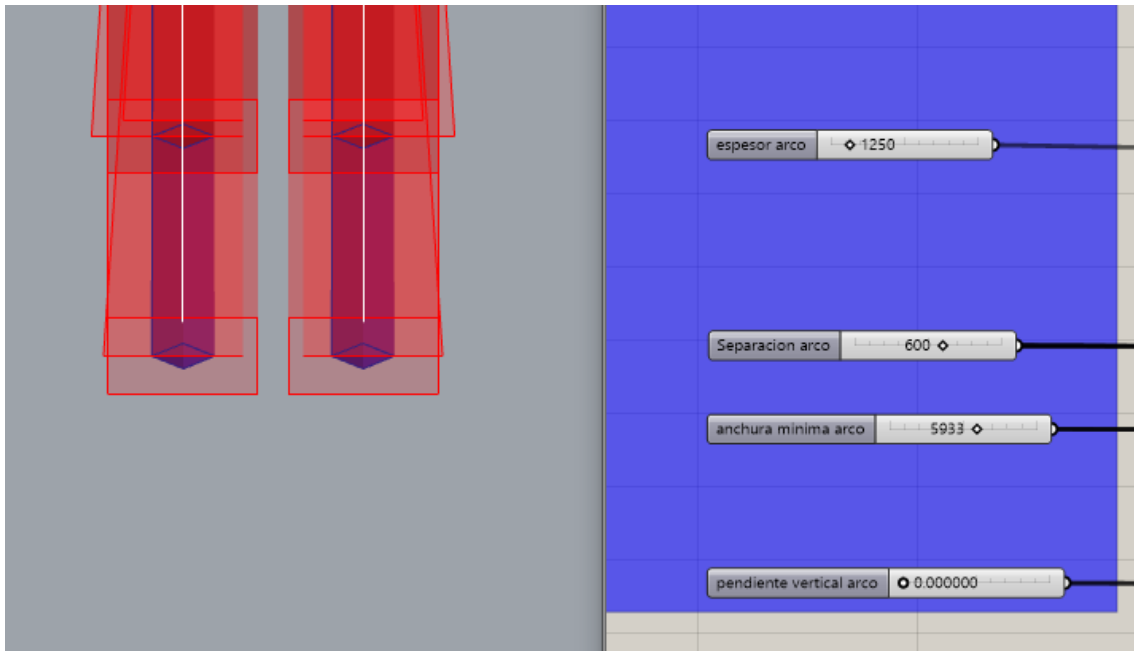
Si se observa la sección presentada anteriormente más detenidamente, la diferencia entre ambos modelos resulta evidente.



*Ilustración 106: Detalle de sección del arco en la que la línea de empuje aparece dentro del núcleo central.*

Observando mejor el núcleo central, se puede ver que la línea de empuje de cada uno de los dos elementos que conforman el arco permanecen en el interior del núcleo.



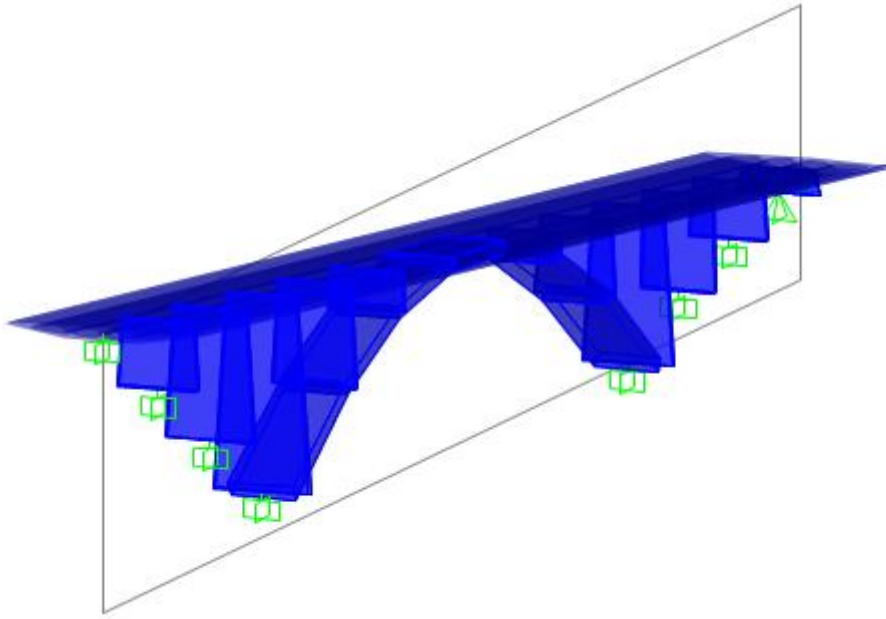


*Ilustración 107: Línea de empuje dentro del núcleo central.*

En el presente proyecto se ha estudiado un puente existente, pero de aplicar la metodología explicada al caso de diseño de una nueva estructura, esta valoración puede resultar muy beneficiosa, sin que conlleve una gran cantidad de tiempo realizarla.

Debe considerarse que de realizar la variación flecha-luz del arco también se modifica la disposición del conjunto de la estructura, lo cual provocaría que esta ya no encajase con el trazado preestablecido de la carretera que circula sobre el puente. Es por ello que esta modificación debería estudiarse muy detenidamente en un proyecto real. En el caso que se está estudiando, en cambio, el objetivo es el estudio del arco, es por ello que no se han considerado los condicionantes externos.

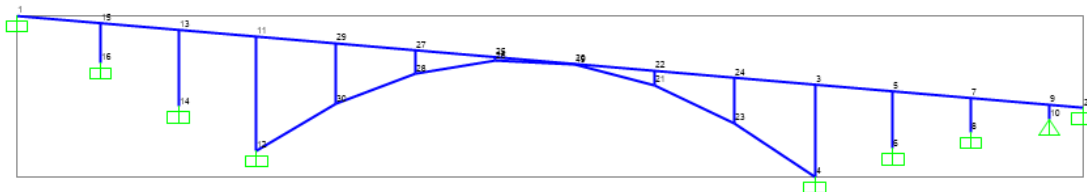
Repitiendo el proceso realizado para el modelo paramétrico del puente original, se podría convertir este puente modificado en un modelo de cálculo, y realizar las comprobaciones pertinentes, con las mismas cargas que se aplicaron anteriormente.



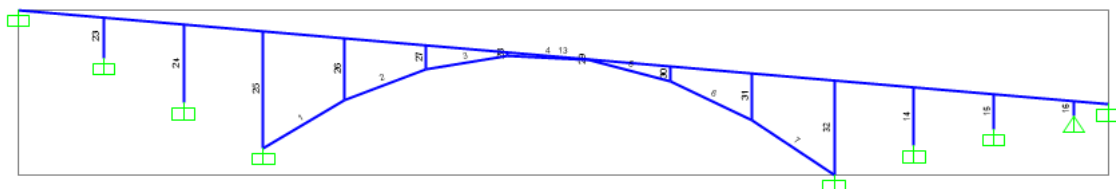
*Ilustración 108: Modelo de cálculo modificado, con la sección del arco distinta.*

Y realizando los cálculos resistentes de la estructura por medio del software de elementos finitos, pueden obtenerse los esfuerzos en todas las secciones, en los que se aprecia cierta diferencia respecto de los valores presentados por el puente real.

La numeración de los elementos ha variado en este caso respecto de los anteriores, por ello se indica a continuación cual es la numeración en este nuevo modelo.

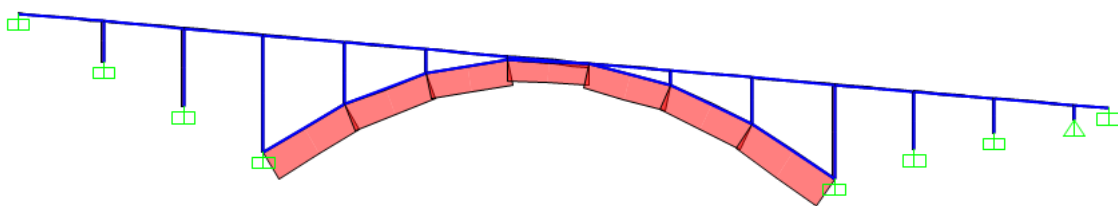


*Ilustración 110: Numeración de los nodos del modelo.*

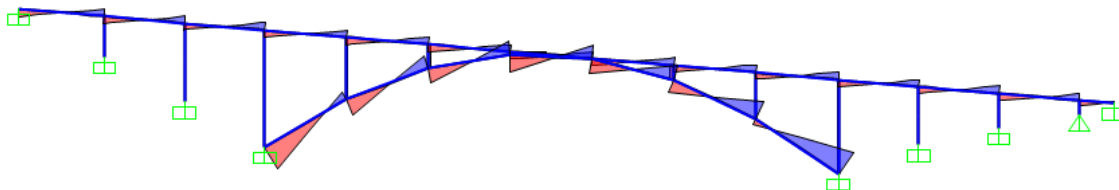


*Ilustración 109: Numeración de las barras del modelo.*

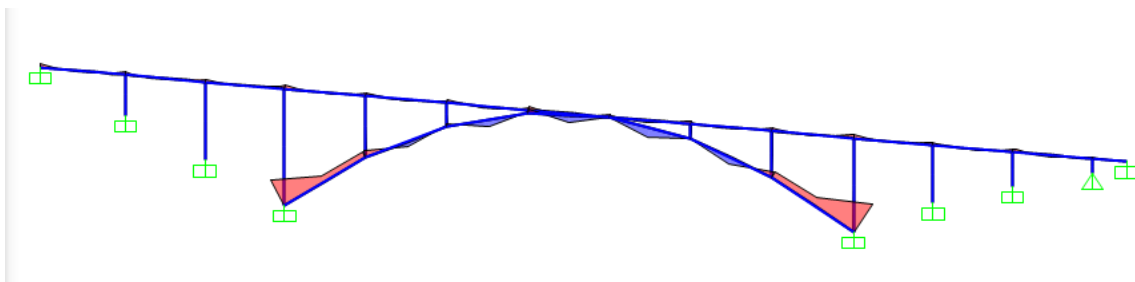
A continuación se presentan los diagramas de los diferentes esfuerzos, tal y como se han presentado en el caso del puente original. En un principio se presentan los esfuerzos producidos por el peso propio y cargas muertas.



*Ilustración 111: Representación esquemática del esfuerzo axial por el peso propio y cargas muertas.*



*Ilustración 112: Representación esquemática del esfuerzo cortante por el peso propio y cargas muertas.*

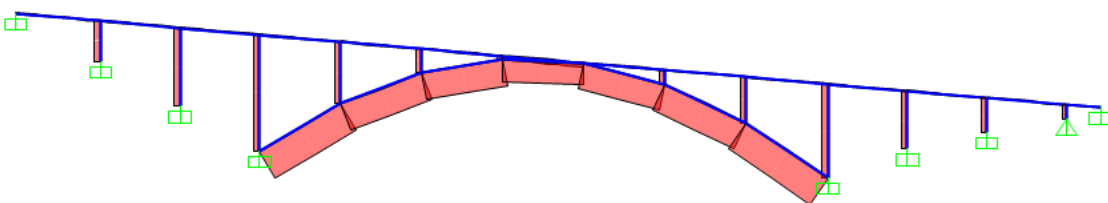


*Ilustración 113: Representación esquemática del esfuerzo flector por el peso propio y cargas muertas.*

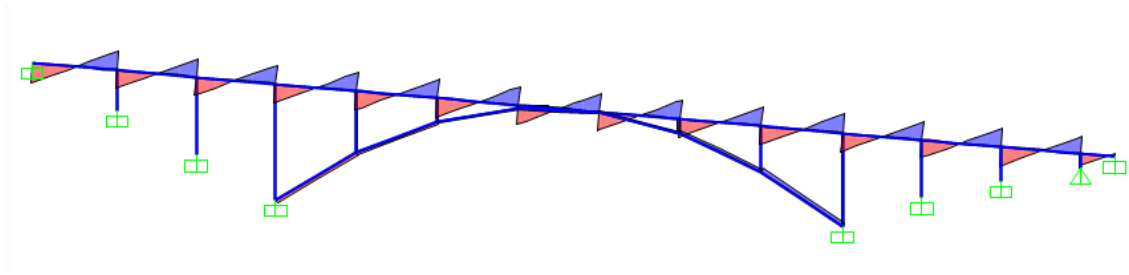


*Ilustración 114: Representación esquemática de la deformada de la estructura por el peso propio y cargas muertas.*

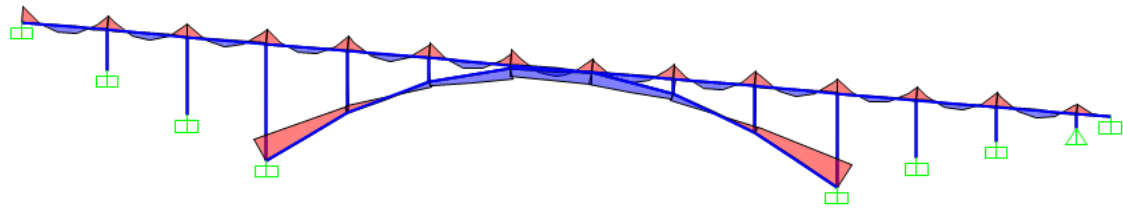
Estos mismos esquemas también se definirán para las cargas variables, las cuales se ha decidido hacer por separado para reflejar mejor el efecto de la carga móvil.



*Ilustración 115: Representación esquemática del esfuerzo axial por la sobrecarga distribuida.*



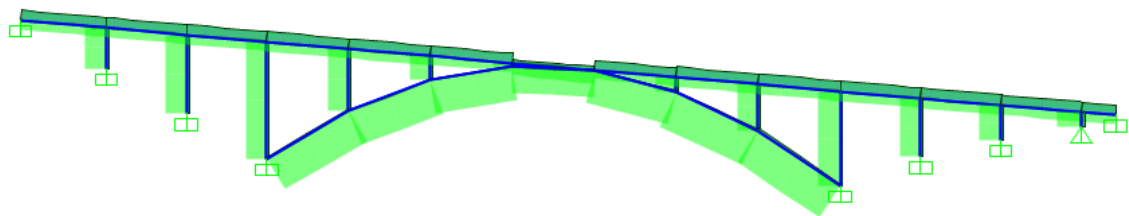
*Ilustración 116: Representación esquemática del esfuerzo cortante por la sobrecarga distribuida.*



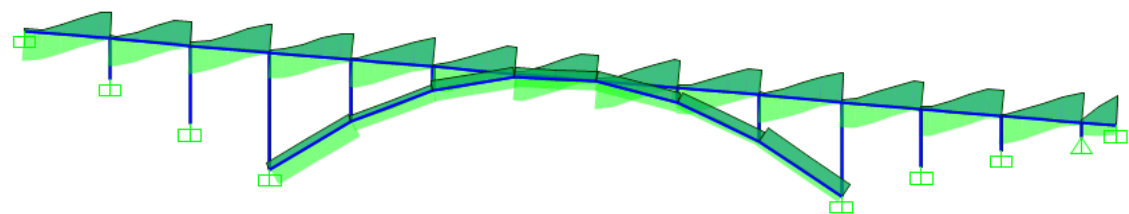
*Ilustración 117: Representación esquemática del esfuerzo flector por la sobrecarga distribuida.*



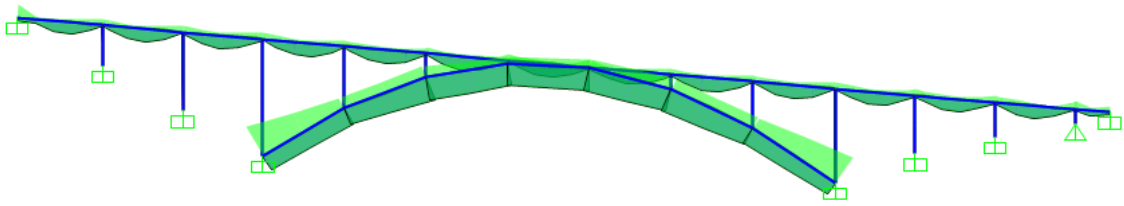
*Ilustración 118: Representación esquemática de la deformada de la estructura por la sobrecarga distribuida.*



*Ilustración 119: Representación esquemática de la envolvente del esfuerzo axial por la sobrecarga puntual de posición variable*



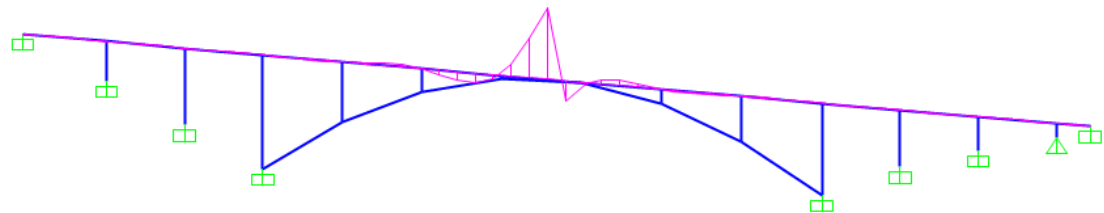
*Ilustración 120: Representación esquemática de la envolvente del esfuerzo cortante por la sobrecarga puntual de posición variable.*



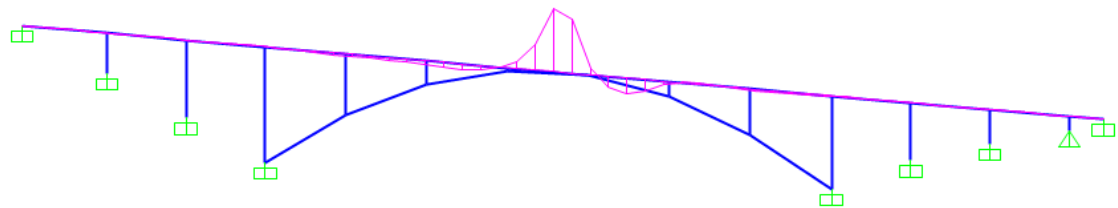
*Ilustración 121: Representación esquemática de la envolvente del esfuerzo flector por la sobrecarga puntual de posición variable.*



*Ilustración 122: Representación esquemática de la deformada de la estructura por la sobrecarga puntual de posición variable.*

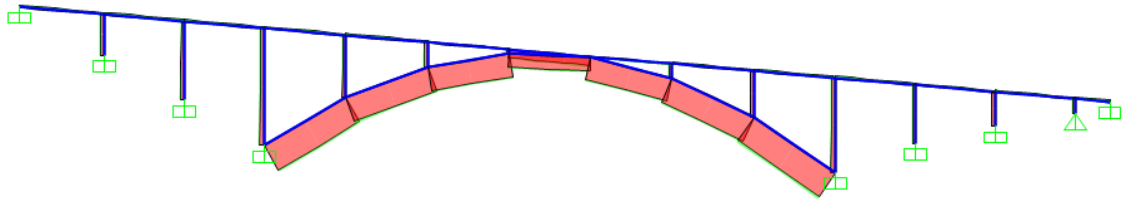


*Ilustración 123: Línea de influencia del cortante producida por la sobrecarga puntual de posición variable.*

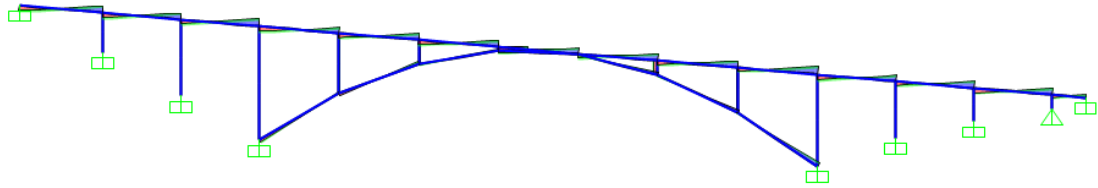


*Ilustración 124: Línea de influencia del flector producida por la sobrecarga puntual de posición variable.*

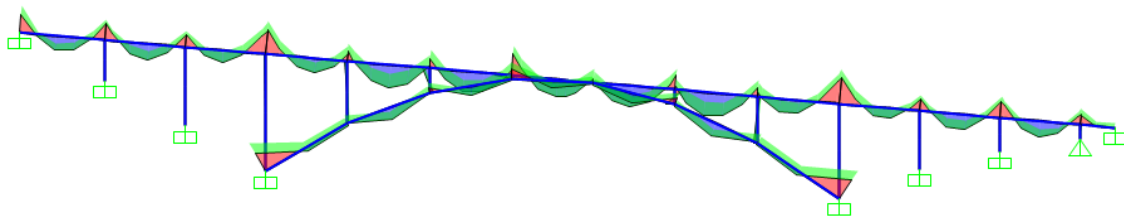
Por tanto, si se combinan las cargas permanentes y variables aplicadas en la estructura de acuerdo a la combinación permanente o transitoria establecida en el IAP-11, se obtendrá que el conjunto de las cargas creará los siguientes esfuerzos.



*Ilustración 125: Representación esquemática del esfuerzo axial producido en la estructura por la combinación de las cargas.*



*Ilustración 126: Representación esquemática del esfuerzo cortante producido en la estructura por la combinación de las cargas.*

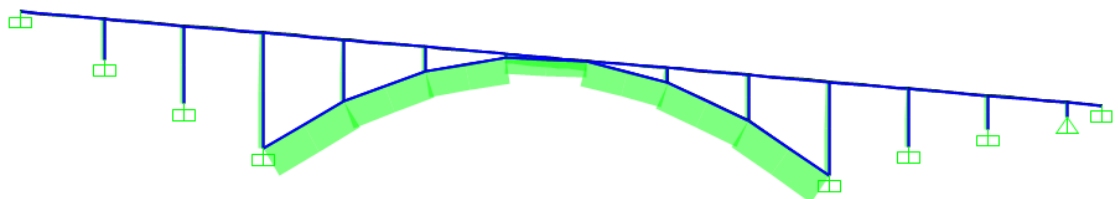


*Ilustración 127: Representación esquemática del esfuerzo flector producido en la estructura por la combinación de las cargas.*

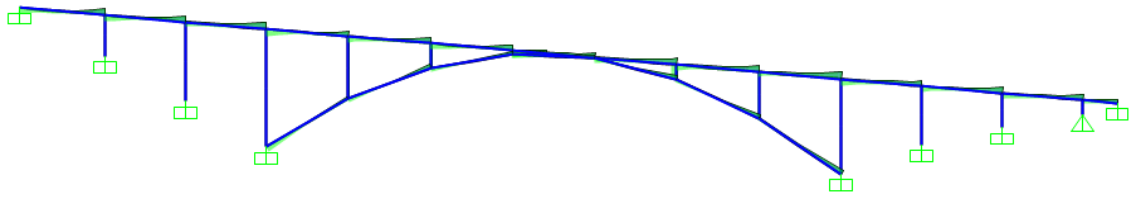


*Ilustración 128: Representación de la estructura deformada por la combinación de las cargas.*

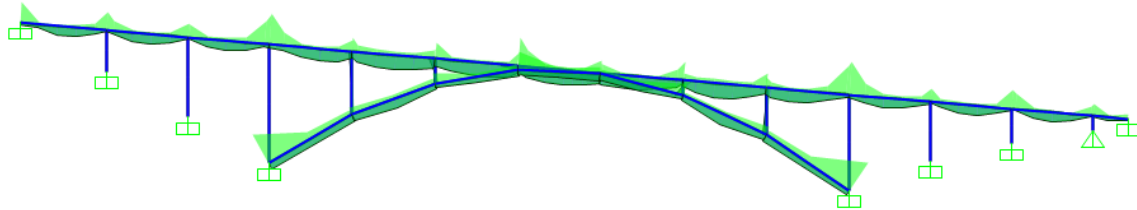
Estos valores presentados son aquellos que el modelo de cálculo ha discernido como pertenecientes a la situación pésima de la estructura, pero para disponer de más detalle también se representarán las envolventes de la combinación de cargas, las cuales responden a la variación producida por la carga móvil aplicada sobre el tablero.



*Ilustración 129: Representación esquemática de la envolvente de esfuerzos axiales en la estructura.*



*Ilustración 130: Representación esquemática de la envolvente de esfuerzos cortantes en la estructura.*



*Ilustración 131: Representación esquemática de la envolvente de esfuerzos flectores en la estructura.*

Si se comparan los valores obtenidos en el presente modelo con los que se obtuvieron del modelo original, se puede observar que la compresión en el arco es mayor, y menor su flector; aunque no llegue a ser cero. Este resultado coincide con lo esperado, pues la modificación en cuestión se ha realizado para conseguir que el arco transmita las cargas por medio de un esfuerzo axial de compresión; con el menor flector posible.

Puesto que la línea de empuje no permanece en el interior del núcleo central en toda la extensión del arco, resulta razonable que este se encuentre sometido a cierto momento flector, si bien el esfuerzo se haya reducido.

## 10.CONCLUSIÓN

En muchos sentidos, la conclusión sobre el modelo paramétrico explicado en este estudio es simple: los ingenieros de software que crean programas informáticos y los diseñadores de estructuras que diseñan con modelos paramétricos comparten desafíos similares, que a menudo se pueden abordar con métodos de investigación y prácticas de diseño similares.

Pero esta simplicidad puede ser difícil de discernir. Hace cincuenta años, cuando Timothy Johnson pasó un bolígrafo por la pantalla parpadeante de Sketchpad, parecía que estaba dibujando. Hoy muchos dirían que Johnson estaba haciendo modelado paramétrico, casi como si hacer un cuadrado fuera de alguna manera un precedente para tejer un modelo a partir de una red de funciones explícitas. Sin embargo, a diferencia del cuadro en T, o cualquier otra forma previa de representación de diseño, los modelos paramétricos combinan la fabricación y el uso hasta el punto de no distinguirse. Esto presenta desafíos desconocidos para los diseñadores; desafíos que han estado causando reveses en numerosos proyectos de arquitectura. Estos desafíos se parecen a los desafíos que enfrenta la ingeniería de software. Por ello no se debe discernir entre ambas especialidades haciéndolas incompatibles (hay algo contrario a la intuición en que los programadores puedan enseñar a los ingenieros sobre la representación del diseño contemporáneo), sino que se debe buscar una mejor comprensión entre expertos de ambos campos, llegando a una solución intermedia que permita abarcar todo lo posible. En resumidas cuentas, se debe buscar la colaboración entre distintas ramas (o programas) para poder llegar a abarcar toda la complejidad de una estructura, lo cual se consigue mediante métodos similares a la metodología BIM.

Si se consigue realizar esta adaptación entre diseño de software y diseño estructural, las posibilidades de mejora son considerables, ya que, como se ha visto en el caso del puente arco de Morlans, esta metodología no solo facilita el implementar cambios a la estructura, sino que también permite estudiar el modelo creado hasta el punto de poder mejorarlo; llegando a deducciones que no serían posibles por medio de modelos estáticos como los que se empleaban hasta hace no demasiado tiempo.



## 11.FUTURAS LINEAS DE DESARROLLO

Dado el hecho de que el modelado paramétrico cada vez se emplea más en las empresas dedicadas a la ingeniería y al desarrollo de proyectos, es esperable que el propio software también vaya evolucionando y perfeccionándose, debido a la demanda cada vez mayor. Algunas de las limitaciones presentes en el modelado paramétrico actual, que en ningún momento han sido acuciantes (por ejemplo, la incapacidad del sistema para realizar cálculos en bucle, o el hecho de que el software Karamba no permita otras unidades distintas a metros) probablemente sean solventadas de distintas maneras.

La casuística a la que deberán ajustarse los modelos paramétricos será, como en los proyectos que pretenden modelar, infinita. De modo que el modelado permanecerá, como ya hicieron los métodos que le precedieron, continuamente renovándose; al menos hasta que se desarrolle un procedimiento que facilite más el diseño de las estructuras.

## 12.BIBLIOGRAFÍA

- ACHE. “Ficha del Puente Arco de Morlans” 2018.
- Aish, Robert. “Designing at t + n.” 2011.
- Aish, Robert, y Robert Woodbury. “Multi-level Interaction in Parametric Design.” 2005.
- Arenas, Juan José. “El Puente, Pieza Esencial del Mundo Humanizado” 1982.
- Barrie, Donald, and Boyd Paulson. “Professional Construction Management: Including C.M., Design-construct, and General Contracting” 1991.
- Beck, Kent. “Extreme Programming Explained: Embrace Change” 1999.
- Beck, Kent, Mike Beedle, Arie van Bennekum, Alistair Cockburn, Ward Cunningham, Martin Fowler, James Grenning, et al. “Manifesto for Agile Software Development.” 2001.
- Boehm, Barry. “Software Engineering.” 1976.\_ “A Spiral Model of Software Development and Enhancement.” 1988.
- Brooks, Frederick. “The Mythical Man-month : Essays on Software Engineering” 1975.
- Burry, Jane. “Mindful Spaces: Computational Geometry and the Conceptual Spaces in which Designers Operate.” 2007.
- Burry, Jane, y Mark Burry. “Sharing Hidden Power: Communicating Latency in Digital Models.” 2006.
- Burry, Mark. “Scripting Cultures” 2011.
- Dana, James. “On the Drawing of Figures of Crystals.” 1837.
- Davies, Daniel. “Modelled on Software Engineering: Flexible Parametric Models in the Practice of Architecture” 2013.
- Dijkstra, Edsger. “The Tide, Not the Waves.” 1997.
- Dino, Ipek. “Creative Design Exploration by Parametric Generative Systems in Architecture.” 2012.
- Dorfman, Merlin, and Richard Thayer. “Issues: The Software Crisis.” 1996.
- Fischer, Thomas. “Designing (tools (for designing (tools for ...)))).” 2008.
- Gerber, David. “Parametric Practices: Models for Design Exploration in Architecture.” 2007.
- Grupo Aberdeen. “The Design Reuse Benchmark Report: Seizing the Opportunity to Shorten Product Development.” 2007.
- Grupo Arenas & Asociados. “Puente arco de Morlans” 2012.
- Holzer, Dominik, Richard Hough, and Mark Burry. “Parametric Design and Structural Optimisation for Early Design Exploration.” 2007.
- Hudson, Roland. “Strategies for Parametric Design in Architecture: An Application of Practice Led Research.” 2010.
- IAP-11
- Kilian, Axel. “Design Exploration through Bidirectional Modeling of Constraints.” 2006.
- Kolarić, Siniša, Halil Erhan, Robert Woodbury, and Bernhard Riecke. “Comprehending Parametric CAD Models: An Evaluation of Two Graphical User Interfaces.” 2010.
- Loukissas, Yanni. “Keepers of the Geometry.” 2009.

- MacLeamy, Patrick. "Bim-Bam-Boom! How to Build Greener, Highperformance Buildings." 2010.
- Mirtschin, Jon. GeometryGym website(<https://geometrygym.wordpress.com/>)
- Moretti, Luigi. "Ricerca Matematica in Architettura e Urbanisticâ." 1971.
- Mutiloa, Lore. "Desplazamientos Límite en Estructuras de Fábrica: Aproximación Teórica y Desarrollo de una Herramienta" 2018.
- Nasirova, Diliara, Halil Erhan, Andy Huang, Robert Woodbury, and Bernhard Riecke. "Change Detection in 3D Parametric Systems: Human-Centered Interfaces for Change Visualization." 2011.
- Naur, Peter, and Brian Randell, eds. "Software Engineering: Report on a Conference Sponsored by the NATO Science Committee" 1968.
- Paulson, Boyd. "Designing to Reduce Construction Costs." 1976.
- Phillips, W. "On the Distinction Between Sensory Storage and Short-term Visual Memory." 1974.
- Royce, Winston. "Managing the Development of Large Software Systems." 1970.
- Ruiter, Maurice, ed. "Advances in ComputerGraphics III" 1988.
- Rutten, David. "Programming, Conflicting Perspectives." 2012.
- Scheurer, Fabian, and Hanno Stehling. "Lost in Parameter Space ? " 2011.
- Schön, Donald. "The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action." 1983.
- Schumacher, Patrik. "The Parametricist Epoch: Let the Style Wars Begin." 2010. \_ "Parametricism: A New Global Style for Architecture and Urban Design." 2009.
- Smith, Rick. "Technical Notes From Experiences and Studies in Using Parametric and BIM Architectural Software." 2007.
- Sutherland, Ivan. "Sketchpad: A Man-Machine Graphical Communication System." 1963.
- Tesdechi, Arturo. "Algorithms Aided Design: Parametric Strategies Using Grasshopper" 2014.
- Walker, John. "Information Letter #10" 1983.
- Weisberg, David. "The Engineering Design Revolution: The People, Companies and Computer Systems that Changed Forever the Practice of Engineering." 2008.
- Weisstein, Eric. "CRC Concise Encyclopedia of Mathematics. Second edition." 2003.
- West, Dave, and Tom Grant. "Agile Development: Mainstream Adoption Has Changed Agility." 2010.
- Whitaker, William. "Ada: The Project, The DoD High Order Language Working Group." 1993.
- Wirth, Niklaus. "A Brief History of Software Engineering." 2008.
- Woodbury, Robert. "Elements of Parametric Design" 2010.
- Woodbury, Robert, Robert Aish, and Axel Kilian. "Some Patterns for Parametric Modeling." 2007.
- Yessios, Chris. "Is There More to Come?" 2003.

# **ANEJO 1**

## **RESULTADOS MODELOS DE CÁLCULO**

## ÍNDICE

<u>1.RESULTADOS OBTENIDOS DEL MODELO DE CÁLCULO DEL PUENTE REAL.....</u>	106
<u>2.RESULTADOS OBTENIDOS DEL MODELO DE CÁLCULO DEL PUENTE CON RELACIÓN FLECHA-LUZ MODIFICADA.....</u>	122
<u>3.RESULTADOS OBTENIDOS DEL MODELO DE CÁLCULO DEL PUENTE CON SECCIÓN DEL ARCO MODIFICADA.....</u>	139

## 1. RESULTADOS OBTENIDOS DEL MODELO DE CÁLCULO DEL PUENTE REAL

A continuación se mostrarán los resultados obtenidos por el modelo de cálculo desarrollado en el software SAP2000. Se presentarán los esfuerzos presentes en cada elemento del puente, los cuales el programa emplea para realizar las comprobaciones debidas siguiendo lo establecido en el Eurocódigo 2.

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
4	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-70799,077	-4000,282	16,25	18,9949	480,8342	-17637,1319	4-1	0
4	7,61586	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-69019,574	-953,206	16,25	18,9949	357,4654	3461,2174	4-1	7,61586
4	15,23172	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-67342,074	1919,208	16,25	18,9949	234,0965	2018,5644	4-1	15,23172
4	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-74888,005	-4745,238	10,807	5,0605	348,2873	-24290,7691	4-1	0
4	7,61586	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-73108,502	-1698,162	10,807	5,0605	263,9456	-2268,7135	4-1	7,61586
4	15,23172	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-71431,002	1174,251	10,807	5,0605	179,6038	-2787,6602	4-1	15,23172
4	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	431,637	280,815	11,932	12,2527	357,8021	2572,273	4-1	0
4	7,61586	ENVOLVENTE	Combination	Max	431,637	280,815	11,932	12,2527	266,9276	2780,2888	4-1	7,61586
4	15,23172	ENVOLVENTE	Combination	Max	431,637	1669,856	11,932	12,2527	176,0531	2988,3046	4-1	15,23172
4	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-62812,06	-4249,634	-2,307	-6,677	-50,2003	-19737,4772	4-1	0
4	7,61586	ENVOLVENTE	Combination	Min	-61032,557	-1202,558	-2,307	-6,677	-34,668	-2949,642	4-1	7,61586
4	15,23172	ENVOLVENTE	Combination	Min	-59355,057	-464,141	-2,307	-6,677	-19,1356	-1817,92	4-1	15,23172
5	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-63590,377	-2371,935	13,709	24,1901	216,7853	414,2352	5-1	0
5	7,02033	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-62600,269	278,529	13,709	24,1901	144,2717	8826,3465	5-1	7,02033
5	14,04067	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-61710,722	2659,798	13,709	24,1901	71,7581	-423,7615	5-1	14,04067
5	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-67559,172	-2813,028	7,186	9,2431	163,5473	-3987,7621	5-1	0
5	7,02033	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-66569,064	-162,564	7,186	9,2431	93,9229	4944,9529	5-1	7,02033
5	14,04067	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-65679,517	2218,705	7,186	9,2431	24,2985	-3784,5512	5-1	14,04067
5	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	430,013	217,124	8,697	14,8447	160,2221	2700,9741	5-1	0
5	7,02033	ENVOLVENTE	Combination	Max	430,013	217,124	8,697	14,8447	99,1634	6383,9108	5-1	7,02033
5	14,04067	ENVOLVENTE	Combination	Max	430,013	2458,803	8,697	14,8447	38,1047	2095,1942	5-1	14,04067
5	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-58288,553	-2572,93	-2,473	-6,3762	-18,1302	-2217,8543	5-1	0
5	7,02033	ENVOLVENTE	Combination	Min	-55298,445	-223,968	-2,473	-6,3762	-19,9415	-1483,3094	5-1	7,02033
5	14,04067	ENVOLVENTE	Combination	Min	-54408,898	-223,968	-2,473	-6,3762	-21,7529	-2676,5434	5-1	14,04067
7	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-58616,944	-2000,64	-0,75	-2,7922	62,9397	-2931,7381	7-1	0
7	6,66341	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-58267,668	140,699	-0,75	-2,7922	162,001	4613,7315	7-1	6,66341
7	13,32682	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-57952,759	2071,341	-0,75	-2,7922	261,0624	-1407,4397	7-1	13,32682
7	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-62064,334	-2426,104	-17,521	-20,462	11,3156	-5798,0417	7-1	0
7	6,66341	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-61715,057	-284,765	-17,521	-20,462	31,6372	1660,012	7-1	6,66341
7	13,32682	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-61400,148	1645,877	-17,521	-20,462	51,9587	-4448,575	7-1	13,32682
7	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	405,201	189,58	10,835	10,2677	28,5413	1607,3926	7-1	0
7	6,66341	ENVOLVENTE	Combination	Max	405,201	189,58	10,835	10,2677	107,8586	2682,7327	7-1	6,66341
7	13,32682	ENVOLVENTE	Combination	Max	405,201	1914,296	10,835	10,2677	187,176	2012,2717	7-1	13,32682
7	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-51829,829	-2157,685	-11,903	-13,3843	-24,503	-4443,4979	7-1	0
7	6,66341	ENVOLVENTE	Combination	Min	-51480,552	-235,884	-11,903	-13,3843	-81,3784	-1143,8873	7-1	6,66341
7	13,32682	ENVOLVENTE	Combination	Min	-51165,643	-235,884	-11,903	-13,3843	-138,2539	-3757,6775	7-1	13,32682
8	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-37168,018	-2176,463	22,607	9,2271	273,7005	-7345,6215	8-1	0
8	6,58386	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-37259,268	-248,736	22,607	9,2271	244,347	1688,3508	8-1	6,58386
8	13,16773	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-37347,447	1614,129	22,607	9,2271	214,9936	-1756,0493	8-1	13,16773
8	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-39927,701	-2444,984	-5,126	-2,1488	58,3431	-9647,7579	8-1	0
8	6,58386	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-40018,95	-517,256	-5,126	-2,1488	-21,045	-905,3815	8-1	6,58386
8	13,16773	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-40107,129	1345,609	-5,126	-2,1488	-100,4332	-4641,3775	8-1	13,16773
8	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	678,593	104,844	16,683	6,2799	196,9481	1266,2542	8-1	0
8	6,58386	ENVOLVENTE	Combination	Max	678,593	104,844	16,683	6,2799	169,8514	1661,946	8-1	6,58386
8	13,16773	ENVOLVENTE	Combination	Max	678,593	1557,734	16,683	6,2799	142,7546	2057,6378	8-1	13,16773
8	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-33517,037	-2232,859	-11,05	-5,0961	-142,0625	-8236,5528	8-1	0
8	6,58386	ENVOLVENTE	Combination	Min	-33608,286	-305,132	-11,05	-5,0961	-182,4484	-931,7863	8-1	6,58386
8	13,16773	ENVOLVENTE	Combination	Min	-33696,465	-163,677	-11,05	-5,0961	-222,8344	-4076,3136	8-1	13,16773
9	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-53961,376	-1452,454	18,727	15,7573	175,4577	-1335,9975	9-1	0
9	6,79151	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-54422,562	336,553	18,727	15,7573	83,648	3602,4136	9-1	6,79151

# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
9	13,58301	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-54931,1	2309,241	18,727	15,7573	-8,1617	-4232,965	9-1	13,58301
9	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-57496,815	-1802,763	-7,028	-0,3664	-131,7797	-4190,9394	9-1	0
9	6,79151	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-57958,002	-13,755	-7,028	-0,3664	-116,2335	1117,5617	9-1	6,79151
9	13,58301	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-58466,539	1958,933	-7,028	-0,3664	-100,6872	-6347,7269	9-1	13,58301
9	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	556,344	213,787	11,934	10,3371	109,4013	1942,5194	9-1	0
9	6,79151	ENVOLVENTE	Combination	Max	556,344	213,787	11,934	10,3371	66,6269	1990,1812	9-1	6,79151
9	13,58301	ENVOLVENTE	Combination	Max	556,344	2059,282	11,934	10,3371	44,9201	1128,9024	9-1	13,58301
9	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-47641,299	-1702,413	-17,35	-9,9611	-218,9035	-3600,6992	9-1	0
9	6,79151	ENVOLVENTE	Combination	Min	-48102,485	-136,521	-17,35	-9,9611	-133,2545	-949,141	9-1	6,79151
9	13,58301	ENVOLVENTE	Combination	Min	-48611,023	-136,521	-17,35	-9,9611	-52,6974	-5192,7281	9-1	13,58301
10	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-60800,66	-1954,266	-12,325	-8,2211	-3,3711	-209,5391	10-1	0
10	7,26169	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-61823,397	229,952	-12,325	-8,2211	102,7276	7920,7086	10-1	7,26169
10	14,52337	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-62958,234	2653,582	-12,325	-8,2211	208,8263	-679,4184	10-1	14,52337
10	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-65412,083	-2336,776	-20,731	-21,1085	-93,8323	-2844,7077	10-1	0
10	7,26169	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-66434,819	-152,558	-20,731	-21,1085	29,5139	4672,8403	10-1	7,26169
10	14,52337	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-67569,657	2271,072	-20,731	-21,1085	152,8602	-4539,9866	10-1	14,52337
10	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	655,607	198,582	2,905	5,4442	44,4449	1724,3479	10-1	0
10	7,26169	ENVOLVENTE	Combination	Max	655,607	198,582	2,905	5,4442	50,3998	5794,1406	10-1	7,26169
10	14,52337	ENVOLVENTE	Combination	Max	655,607	2431,254	2,905	5,4442	148,5191	2289,5771	10-1	14,52337
10	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-53610,276	-2176,595	-13,512	-12,667	-47,7195	-2225,9311	10-1	0
10	7,26169	ENVOLVENTE	Combination	Min	-54633,012	-183,928	-13,512	-12,667	-33,264	-1240,9059	10-1	7,26169
10	14,52337	ENVOLVENTE	Combination	Min	-55767,85	-183,928	-13,512	-12,667	-20,5118	-2916,1625	10-1	14,52337
12	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-67303,602	-1136,138	-16,726	-3,7996	226,2057	1455,3051	12-1	0
12	7,94807	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-69132,079	1558,023	-16,726	-3,7996	409,4263	2954,5668	12-1	7,94807
12	15,89614	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-71165,255	4553,794	-16,726	-3,7996	592,6469	-18158,1661	12-1	15,89614
12	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-72104,747	-1779,13	-23,267	-19,0344	170,3069	-2885,133	12-1	0
12	7,94807	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-73933,224	915,03	-23,267	-19,0344	309,2479	-2191,7303	12-1	7,94807
12	15,89614	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-75966,4	3910,802	-23,267	-19,0344	448,1889	-24110,3223	12-1	15,89614
12	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	663,241	395,699	2,524	7,6544	165,5203	2622,8631	12-1	0
12	7,94807	ENVOLVENTE	Combination	Max	663,241	1114,791	2,524	7,6544	302,9833	2453,8932	12-1	7,94807
12	15,89614	ENVOLVENTE	Combination	Max	663,241	4110,562	2,524	7,6544	440,4463	2284,9233	12-1	15,89614
12	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-59311,226	-1579,37	-17,295	-12,0035	-21,58	-1717,5749	12-1	0
12	7,94807	ENVOLVENTE	Combination	Min	-61139,703	-247,293	-17,295	-12,0035	-35,6426	-2692,4039	12-1	7,94807
12	15,89614	ENVOLVENTE	Combination	Min	-63172,878	-247,293	-17,295	-12,0035	-49,7053	-19769,4249	12-1	15,89614
13	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	5211,503	-3979,462	-1,242	0,1696	-199,3077	-9239,4092	13-1	0
13	2,99074	1,35CM+1,5...	Combination	Max	5057,984	-2200,628	-1,242	0,1696	-194,8508	1136,0743	13-1	2,99074
13	2,99074	1,35CM+1,5...	Combination	Max	5057,984	-2200,628	-1,242	0,1696	-194,8508	1136,0743	13-1	2,99074
13	5,98147	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4904,464	-42,533	-1,242	0,1696	-190,2341	7448,998	13-1	5,98147
13	5,98147	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4904,464	-42,533	-1,242	0,1696	-190,2341	7448,998	13-1	5,98147
13	8,97221	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4750,945	2238,858	-1,242	0,1696	-185,6173	6904,176	13-1	8,97221
13	8,97221	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4750,945	2238,858	-1,242	0,1696	-185,6173	6904,176	13-1	8,97221
13	11,96294	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4597,426	4493,108	-1,242	0,1696	-181,0006	-947,0602	13-1	11,96294
13	11,96294	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4597,426	4493,108	-1,242	0,1696	-181,0006	-947,0602	13-1	11,96294
13	13,78054	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4504,127	5574,177	-1,242	0,1696	-178,1948	-8681,6862	13-1	13,78054
13	13,78054	1,35CM+1,5...	Combination	Max	5205,687	-3878,363	-1,358	-2,2017	-178,0656	-8667,2007	13-2	0
13	14,95368	1,35CM+1,5...	Combination	Max	5145,474	-3180,598	-1,358	-2,2017	-176,382	-3576,1514	13-2	1,17315
13	14,95368	1,35CM+1,5...	Combination	Max	5145,474	-3180,598	-1,358	-2,2017	-176,382	-3576,1514	13-2	1,17315
13	17,94442	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4991,97	-1054,937	-1,358	-2,2017	-171,8293	5960,9492	13-2	4,16388
13	17,94442	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4991,97	-1054,937	-1,358	-2,2017	-171,8293	5960,9492	13-2	4,16388
13	20,93515	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4838,466	1189,488	-1,358	-2,2017	-166,8865	8618,1223	13-2	7,15462

# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
13	20,93515	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4838,466	1189,488	-1,358	-2,2017	-166,8865	8618,1223	13-2	7,15462
13	23,92589	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4684,963	3418,45	-1,358	-2,2017	-161,1597	4020,5531	13-2	10,14535
13	23,92589	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4684,963	3418,45	-1,358	-2,2017	-161,1597	4020,5531	13-2	10,14535
13	26,72848	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4541,116	5085,378	-1,358	-2,2017	-155,0984	-5854,4214	13-2	12,94794
13	26,72848	1,35CM+1,5...	Combination	Max	5136,764	-2813,84	-5,927	1,6858	-155,8097	-5742,4199	13-3	0
13	26,91663	1,35CM+1,5...	Combination	Max	5127,107	-2701,933	-5,927	1,6858	-154,561	-5223,5303	13-3	0,18815
13	26,91663	1,35CM+1,5...	Combination	Max	5127,107	-2701,933	-5,927	1,6858	-154,561	-5223,5303	13-3	0,18815
13	29,90736	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4973,589	-837,384	-5,927	1,6858	-134,5825	3326,1603	13-3	3,17888
13	29,90736	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4973,589	-837,384	-5,927	1,6858	-134,5825	3326,1603	13-3	3,17888
13	32,8981	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4820,072	1377,947	-5,927	1,6858	-114,506	5555,058	13-3	6,16962
13	32,8981	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4820,072	1377,947	-5,927	1,6858	-114,506	5555,058	13-3	6,16962
13	35,88883	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4666,554	3613,712	-5,927	1,6858	-92,1408	538,8562	13-3	9,16036
13	35,88883	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4666,554	3613,712	-5,927	1,6858	-92,1408	538,8562	13-3	9,16036
13	38,87957	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4513,037	5788,889	-5,927	1,6858	-68,8926	-11152,5066	13-3	12,15109
13	38,87957	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4513,037	5788,889	-5,927	1,6858	-68,8926	-11152,5066	13-3	12,15109
13	39,67643	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4472,133	6262,846	-5,927	1,6858	-62,6799	-14509,1303	13-3	12,94794
13	39,67643	1,35CM+1,5...	Combination	Max	5260,106	-4679,114	-12,169	29,0993	-64,3531	-14752,9935	13-4	0
13	41,87031	1,35CM+1,5...	Combination	Max	5147,495	-3374,237	-12,169	29,0993	-31,1696	-4998,486	13-4	2,19388
13	41,87031	1,35CM+1,5...	Combination	Max	5147,495	-3374,237	-12,169	29,0993	-31,1696	-4998,486	13-4	2,19388
13	44,86104	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4993,982	-1369,477	-12,169	29,0993	14,6262	5122,9891	13-4	5,18461
13	44,86104	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4993,982	-1369,477	-12,169	29,0993	14,6262	5122,9891	13-4	5,18461
13	47,85178	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4840,47	744,14	-12,169	29,0993	60,6423	8851,2856	13-4	8,17535
13	47,85178	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4840,47	744,14	-12,169	29,0993	60,6423	8851,2856	13-4	8,17535
13	50,84251	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4686,957	2848,867	-12,169	29,0993	106,8442	5990,3034	13-4	11,16609
13	50,84251	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4686,957	2848,867	-12,169	29,0993	106,8442	5990,3034	13-4	11,16609
13	52,87832	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4582,46	4059,725	-12,169	29,0993	138,2939	-354,01	13-4	13,20189
13	52,87832	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4897,406	-3887,846	-8,441	29,7912	139,9287	-2240,3595	13-5	0
13	53,83325	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4848,389	-3149,787	-8,441	29,7912	150,9817	2751,1827	13-5	0,95493
13	53,83325	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4848,389	-3149,787	-8,441	29,7912	150,9817	2751,1827	13-5	0,95493
13	56,82399	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4694,875	-1118,725	-8,441	29,7912	187,041	11919,4878	13-5	3,94567
13	56,82399	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4694,875	-1118,725	-8,441	29,7912	187,041	11919,4878	13-5	3,94567
13	59,81472	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4541,361	954,696	-8,441	29,7912	224,0255	14864,4546	13-5	6,93641
13	59,81472	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4541,361	954,696	-8,441	29,7912	224,0255	14864,4546	13-5	6,93641
13	62,80546	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4387,847	3028,652	-8,441	29,7912	262,0814	11329,511	13-5	9,92714
13	62,80546	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4387,847	3028,652	-8,441	29,7912	262,0814	11329,511	13-5	9,92714
13	65,7962	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4234,333	5061,319	-8,441	29,7912	300,5334	1558,4163	13-5	12,91788
13	65,7962	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4234,333	5061,319	-8,441	29,7912	300,5334	1558,4163	13-5	12,91788
13	66,08011	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4219,76	5230,184	-8,441	29,7912	304,1836	97,4823	13-5	13,20179
13	66,08011	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3424,291	-3345,199	18,2	-6,1551	310,357	-3009,5525	13-6	0
13	68,78693	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3285,351	-1558,853	18,2	-6,1551	270,7941	6069,6592	13-6	2,70683
13	68,78693	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3285,351	-1558,853	18,2	-6,1551	270,7941	6069,6592	13-6	2,70683
13	71,77767	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3076,337	455,67	18,2	-6,1551	249,544	10493,4662	13-6	5,69756
13	71,77767	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3076,337	455,67	18,2	-6,1551	249,544	10493,4662	13-6	5,69756
13	74,7684	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2922,824	2488,437	18,2	-6,1551	241,0031	8823,6221	13-6	8,6883
13	74,7684	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2922,824	2488,437	18,2	-6,1551	241,0031	8823,6221	13-6	8,6883
13	77,75914	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2769,311	4498,69	18,2	-6,1551	235,4748	1085,6496	13-6	11,67903
13	77,75914	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2769,311	4498,69	18,2	-6,1551	235,4748	1085,6496	13-6	11,67903
13	79,282	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2691,144	5404,456	18,2	-6,1551	232,6598	-6049,1544	13-6	13,20189
13	79,282	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-16979,315	-4313,564	5,698	21,2898	221,8504	-14473,7042	13-7	0
13	80,74988	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-17054,66	-3266,062	5,698	21,2898	216,9808	-6534,5641	13-7	1,46788



# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
13	80,74988	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-17054,66	-3266,062	5,698	21,2898	216,9808	-6534,5641	13-7	1,46788
13	83,74061	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-17208,173	-1224,735	5,698	21,2898	216,3834	3114,8074	13-7	4,45862
13	83,74061	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-17208,173	-1224,735	5,698	21,2898	216,3834	3114,8074	13-7	4,45862
13	86,73135	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-17361,686	856,522	5,698	21,2898	252,7589	6492,1608	13-7	7,44935
13	86,73135	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-17361,686	856,522	5,698	21,2898	252,7589	6492,1608	13-7	7,44935
13	88,22672	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-17438,442	1890,041	5,698	21,2898	282,8235	5632,9369	13-7	8,94472
13	89,72209	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-17515,199	2923,56	5,698	21,2898	312,8881	3443,707	13-7	10,44009
13	89,72209	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-17515,199	2923,56	5,698	21,2898	312,8881	3443,707	13-7	10,44009
13	92,48388	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-17656,96	4566,226	5,698	21,2898	376,4296	-4835,5794	13-7	13,20189
13	92,48388	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-1410,604	-3558,64	6,022	35,4681	405,9548	-3532,6457	13-8	0
13	92,71282	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-1422,356	-3284,447	6,022	35,4681	404,576	-2354,5628	13-8	0,22894
13	92,71282	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-1422,356	-3284,447	6,022	35,4681	404,576	-2354,5628	13-8	0,22894
13	95,70356	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-1575,869	-1302,334	6,022	35,4681	386,5646	6905,0279	13-8	3,21967
13	95,70356	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-1575,869	-1302,334	6,022	35,4681	386,5646	6905,0279	13-8	3,21967
13	98,69429	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-1729,381	730,758	6,022	35,4681	374,567	10343,996	13-8	6,21041
13	98,69429	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-1729,381	730,758	6,022	35,4681	374,567	10343,996	13-8	6,21041
13	101,68503	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-1882,894	2766,433	6,022	35,4681	371,7772	7641,9849	13-8	9,20115
13	101,68503	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-1882,894	2766,433	6,022	35,4681	371,7772	7641,9849	13-8	9,20115
13	104,67577	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-2036,407	4756,292	6,022	35,4681	411,6613	-942,3947	13-8	12,19188
13	104,67577	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-2036,407	4756,292	6,022	35,4681	411,6613	-942,3947	13-8	12,19188
13	105,68577	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-2088,25	5357,025	6,022	35,4681	430,5456	-6049,6507	13-8	13,20189
13	105,68577	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2456,962	-3482,9	19,016	-14,94	436,6907	-490,0291	13-9	0
13	107,6665	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2355,292	-2089,28	19,016	-14,94	399,2437	7770,9898	13-9	1,98073
13	107,6665	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2355,292	-2089,28	19,016	-14,94	399,2437	7770,9898	13-9	1,98073
13	110,65724	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2124,06	-35,494	19,016	-14,94	342,7018	13943,313	13-9	4,97147
13	110,65724	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2124,06	-35,494	19,016	-14,94	342,7018	13943,313	13-9	4,97147
13	113,64797	1,35CM+1,5...	Combination	Max	1970,546	2036,133	19,016	-14,94	287,3003	13747,0052	13-9	7,9622
13	113,64797	1,35CM+1,5...	Combination	Max	1970,546	2036,133	19,016	-14,94	287,3003	13747,0052	13-9	7,9622
13	116,63871	1,35CM+1,5...	Combination	Max	1817,032	4084,744	19,016	-14,94	233,4059	7213,0216	13-9	10,95294
13	116,63871	1,35CM+1,5...	Combination	Max	1817,032	4084,744	19,016	-14,94	233,4059	7213,0216	13-9	10,95294
13	118,88756	1,35CM+1,5...	Combination	Max	1701,599	5422,318	19,016	-14,94	195,239	-2126,3349	13-9	13,20179
13	118,88756	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2912,82	-2566,453	21,563	-14,9909	193,397	325,216	13-10	0
13	119,62945	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2874,74	-1889,766	21,563	-14,9909	177,3999	3221,3381	13-10	0,74189
13	119,62945	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2874,74	-1889,766	21,563	-14,9909	177,3999	3221,3381	13-10	0,74189
13	122,62018	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2721,227	200,504	21,563	-14,9909	113,125	8654,5692	13-10	3,73262
13	122,62018	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2721,227	200,504	21,563	-14,9909	113,125	8654,5692	13-10	3,73262
13	125,61092	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2567,714	2318,992	21,563	-14,9909	49,1688	7567,2301	13-10	6,72336
13	125,61092	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2567,714	2318,992	21,563	-14,9909	49,1688	7567,2301	13-10	6,72336
13	128,60166	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2414,201	4415,61	21,563	-14,9909	-14,7873	-78,6443	13-10	9,71409
13	128,60166	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2414,201	4415,61	21,563	-14,9909	-14,7873	-78,6443	13-10	9,71409
13	131,59239	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2260,688	6440,265	21,563	-14,9909	-77,9475	-12997,6948	13-10	12,70483
13	131,59239	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2260,688	6440,265	21,563	-14,9909	-77,9475	-12997,6948	13-10	12,70483
13	132,08945	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2235,175	6735,906	21,563	-14,9909	-88,405	-15282,2912	13-10	13,20189
13	132,08945	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3092,796	-4473,955	8,357	3,8089	-92,3203	-14972,5602	13-11	0
13	134,58313	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2964,793	-2814,459	8,357	3,8089	-112,5512	-4130,418	13-11	2,49368
13	134,58313	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2964,793	-2814,459	8,357	3,8089	-112,5512	-4130,418	13-11	2,49368
13	137,57386	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2811,276	-591,86	8,357	3,8089	-135,429	4122,4724	13-11	5,48441
13	137,57386	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2811,276	-591,86	8,357	3,8089	-135,429	4122,4724	13-11	5,48441
13	140,5646	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2657,758	1645,903	8,357	3,8089	-156,2782	5100,787	13-11	8,47515
13	140,5646	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2657,758	1645,903	8,357	3,8089	-156,2782	5100,787	13-11	8,47515

# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
13	143,55534	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2504,241	3816,191	8,357	3,8089	-176,4953	-882,5779	13-11	11,46589
13	143,55534	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2504,241	3816,191	8,357	3,8089	-176,4953	-882,5779	13-11	11,46589
13	145,0374	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2428,165	4697,695	8,357	3,8089	-186,5055	-5598,8712	13-11	12,94795
13	145,0374	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2984,274	-3488,429	-0,408	3,7719	-185,8834	-5753,7559	13-12	0
13	146,54607	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2906,84	-2546,64	-0,408	3,7719	-184,8588	-43,2931	13-12	1,50867
13	146,54607	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2906,84	-2546,64	-0,408	3,7719	-184,8588	-43,2931	13-12	1,50867
13	149,53681	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2753,336	-352,732	-0,408	3,7719	-181,4207	7485,2401	13-12	4,49941
13	149,53681	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2753,336	-352,732	-0,408	3,7719	-181,4207	7485,2401	13-12	4,49941
13	152,52754	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2599,832	1899,005	-0,408	3,7719	-177,8257	7941,5747	13-12	7,49014
13	152,52754	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2599,832	1899,005	-0,408	3,7719	-177,8257	7941,5747	13-12	7,49014
13	155,51828	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2446,328	4114,073	-0,408	3,7719	-174,15	1199,1457	13-12	10,48088
13	155,51828	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2446,328	4114,073	-0,408	3,7719	-174,15	1199,1457	13-12	10,48088
13	157,98534	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2319,703	5581,436	-0,408	3,7719	-170,9629	-8843,3815	13-12	12,94794
13	157,98534	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3003,221	-4055,764	-1,268	1,6493	-170,6498	-8892,1746	13-13	0
13	158,50902	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2976,341	-3709,273	-1,268	1,6493	-169,5695	-6592,8323	13-13	0,52367
13	158,50902	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2976,341	-3709,273	-1,268	1,6493	-169,5695	-6592,8323	13-13	0,52367
13	161,49975	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2822,823	-1526,743	-1,268	1,6493	-163,3997	4405,3784	13-13	3,51441
13	161,49975	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2822,823	-1526,743	-1,268	1,6493	-163,3997	4405,3784	13-13	3,51441
13	164,49049	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2669,306	744,553	-1,268	1,6493	-157,23	8490,1591	13-13	6,50515
13	164,49049	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2669,306	744,553	-1,268	1,6493	-157,23	8490,1591	13-13	6,50515
13	167,48123	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2515,788	2987,225	-1,268	1,6493	-151,0602	5301,7746	13-13	9,49588
13	167,48123	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2515,788	2987,225	-1,268	1,6493	-151,0602	5301,7746	13-13	9,49588
13	170,47196	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2362,271	5083,885	-1,268	1,6493	-144,8905	-4014,8427	13-13	12,48662
13	170,47196	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2362,271	5083,885	-1,268	1,6493	-144,8905	-4014,8427	13-13	12,48662
13	170,93329	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2338,59	5358,277	-1,268	1,6493	-143,9388	-5529,1837	13-13	12,94795
13	170,93329	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3024,074	-2450,693	0,636	-2,2801	-143,5877	-5188,8635	13-14	0
13	173,4627	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2894,247	-30,995	0,636	-2,2801	-142,7351	412,6636	13-14	2,5294
13	173,4627	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2894,247	-30,995	0,636	-2,2801	-142,7351	412,6636	13-14	2,5294
13	176,45343	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2740,742	2494,829	0,636	-2,2801	-141,7022	225,0098	13-14	5,52014
13	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1826,571	-5962,904	-2,856	-0,4306	-219,5548	-14172,2302	13-1	0
13	2,99074	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1673,052	-4015,106	-2,856	-0,4306	-215,0414	-1070,9763	13-1	2,99074
13	2,99074	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1673,052	-4015,106	-2,856	-0,4306	-215,0414	-1070,9763	13-1	2,99074
13	5,98147	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1519,533	-1835,866	-2,856	-0,4306	-210,9591	3923,588	13-1	5,98147
13	5,98147	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1519,533	-1835,866	-2,856	-0,4306	-210,9591	3923,588	13-1	5,98147
13	8,97221	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1366,013	445,524	-2,856	-0,4306	-206,9178	2525,0536	13-1	8,97221
13	8,97221	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1366,013	445,524	-2,856	-0,4306	-206,9178	2525,0536	13-1	8,97221
13	11,96294	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1212,494	2699,775	-2,856	-0,4306	-202,8765	-4193,5029	13-1	11,96294
13	11,96294	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1212,494	2699,775	-2,856	-0,4306	-202,8765	-4193,5029	13-1	11,96294
13	13,78054	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1119,195	3987,386	-2,856	-0,4306	-200,4204	-10875,7063	13-1	13,78054
13	13,78054	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1807,742	-5712,336	-2,485	-3,4919	-200,2896	-11055,0541	13-2	0
13	14,95368	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1747,528	-5014,571	-2,485	-3,4919	-197,8248	-6098,8619	13-2	1,17315
13	14,95368	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1747,528	-5014,571	-2,485	-3,4919	-197,8248	-6098,8619	13-2	1,17315
13	17,94442	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1594,025	-2848,272	-2,485	-3,4919	-191,7871	1696,8827	13-2	4,16388
13	17,94442	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1594,025	-2848,272	-2,485	-3,4919	-191,7871	1696,8827	13-2	4,16388
13	20,93515	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1440,521	-603,847	-2,485	-3,4919	-185,8188	3858,0013	13-2	7,15462
13	20,93515	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1440,521	-603,847	-2,485	-3,4919	-185,8188	3858,0013	13-2	7,15462
13	23,92589	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1287,017	1625,115	-2,485	-3,4919	-179,8505	70,2663	13-2	10,14535
13	23,92589	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1287,017	1625,115	-2,485	-3,4919	-179,8505	70,2663	13-2	10,14535
13	26,72848	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1143,17	3507,385	-2,485	-3,4919	-174,3588	-8307,7101	13-2	12,94794
13	26,72848	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1734,954	-4856,499	-7,927	-0,6062	-174,855	-8327,66	13-3	0

# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
13	26,91663	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1725,296	-4744,592	-7,927	-0,6062	-173,5023	-7569,6119	13-3	0,18815
13	26,91663	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1725,296	-4744,592	-7,927	-0,6062	-173,5023	-7569,6119	13-3	0,18815
13	29,90736	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1571,779	-2630,718	-7,927	-0,6062	-152,0005	-726,7591	13-3	3,17888
13	29,90736	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1571,779	-2630,718	-7,927	-0,6062	-152,0005	-726,7591	13-3	3,17888
13	32,8981	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1418,261	-415,387	-7,927	-0,6062	-131,1457	297,9629	13-3	6,16962
13	32,8981	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1418,261	-415,387	-7,927	-0,6062	-131,1457	297,9629	13-3	6,16962
13	35,88883	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1264,744	1820,378	-7,927	-0,6062	-111,3047	-4921,3241	13-3	9,16036
13	35,88883	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1264,744	1820,378	-7,927	-0,6062	-111,3047	-4921,3241	13-3	9,16036
13	38,87957	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1111,226	3965,546	-7,927	-0,6062	-92,4297	-15460,6336	13-3	12,15109
13	38,87957	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1111,226	3965,546	-7,927	-0,6062	-92,4297	-15460,6336	13-3	12,15109
13	39,67643	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1070,323	4439,503	-7,927	-0,6062	-87,5113	-19166,33	13-3	12,94795
13	39,67643	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1865,334	-6539,631	-15,47	14,6324	-88,5097	-19602,7472	13-4	0
13	41,87031	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1752,723	-5234,753	-15,47	14,6324	-61,1573	-8522,2347	13-4	2,19388
13	41,87031	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1752,723	-5234,753	-15,47	14,6324	-61,1573	-8522,2347	13-4	2,19388
13	44,86104	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1599,211	-3162,811	-15,47	14,6324	-24,2801	290,3575	13-4	5,18461
13	44,86104	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1599,211	-3162,811	-15,47	14,6324	-24,2801	290,3575	13-4	5,18461
13	47,85178	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1445,698	-1049,194	-15,47	14,6324	12,291	3283,7293	13-4	8,17535
13	47,85178	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1445,698	-1049,194	-15,47	14,6324	12,291	3283,7293	13-4	8,17535
13	50,84251	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1292,185	1055,533	-15,47	14,6324	48,8621	321,2449	13-4	11,16609
13	50,84251	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1292,185	1055,533	-15,47	14,6324	48,8621	321,2449	13-4	11,16609
13	52,87832	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1187,688	2531,654	-15,47	14,6324	73,7562	-4879,6379	13-4	13,20189
13	52,87832	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1500,824	-5511,098	-12,916	11,1561	74,8892	-6190,6438	13-5	0
13	53,83325	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1451,808	-4943,121	-12,916	11,1561	82,9497	-2622,2991	13-5	0,95493
13	53,83325	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1451,808	-4943,121	-12,916	11,1561	82,9497	-2622,2991	13-5	0,95493
13	56,82399	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1298,294	-2912,059	-12,916	11,1561	108,1942	5008,7241	13-5	3,94567
13	56,82399	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1298,294	-2912,059	-12,916	11,1561	108,1942	5008,7241	13-5	3,94567
13	59,81472	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1144,78	-838,638	-12,916	11,1561	133,4387	7253,8701	13-5	6,93641
13	59,81472	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1144,78	-838,638	-12,916	11,1561	133,4387	7253,8701	13-5	6,93641
13	62,80546	1,35CM+1,5...	Combination	Min	991,266	1235,318	-12,916	11,1561	158,6832	4107,1718	13-5	9,92714
13	62,80546	1,35CM+1,5...	Combination	Min	991,266	1235,318	-12,916	11,1561	158,6832	4107,1718	13-5	9,92714
13	65,7962	1,35CM+1,5...	Combination	Min	837,752	3267,985	-12,916	11,1561	183,9278	-4380,6576	13-5	12,91788
13	65,7962	1,35CM+1,5...	Combination	Min	837,752	3267,985	-12,916	11,1561	183,9278	-4380,6576	13-5	12,91788
13	66,08011	1,35CM+1,5...	Combination	Min	823,179	3613,291	-12,916	11,1561	186,3242	-5466,4347	13-5	13,20179
13	66,08011	1,35CM+1,5...	Combination	Min	349,81	-4962,157	0,855	-40,14	189,0593	-7960,0032	13-6	0
13	68,78693	1,35CM+1,5...	Combination	Min	210,87	-3352,187	0,855	-40,14	162,6219	468,8417	13-6	2,70683
13	68,78693	1,35CM+1,5...	Combination	Min	210,87	-3352,187	0,855	-40,14	162,6219	468,8417	13-6	2,70683
13	71,77767	1,35CM+1,5...	Combination	Min	57,357	-1337,665	0,855	-40,14	131,7695	4444,8618	13-6	5,69756
13	71,77767	1,35CM+1,5...	Combination	Min	57,357	-1337,665	0,855	-40,14	131,7695	4444,8618	13-6	5,69756
13	74,7684	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-96,155	695,103	0,855	-40,14	97,957	2438,2257	13-6	8,6883
13	74,7684	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-96,155	695,103	0,855	-40,14	97,957	2438,2257	13-6	8,6883
13	77,75914	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-249,668	2705,356	0,855	-40,14	63,6583	-5149,392	13-6	11,67903
13	77,75914	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-249,668	2705,356	0,855	-40,14	63,6583	-5149,392	13-6	11,67903
13	79,282	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-327,836	3781,378	0,855	-40,14	46,1937	-11057,0626	13-6	13,20189
13	79,282	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-20565,214	-5932,465	-23,612	-2,488	32,6406	-18458,2332	13-7	0
13	80,74988	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-20640,56	-5059,397	-23,612	-2,488	44,2889	-12383,7062	13-7	1,46788
13	80,74988	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-20640,56	-5059,397	-23,612	-2,488	44,2889	-12383,7062	13-7	1,46788
13	83,74061	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-20946,31	-3018,069	-23,612	-2,488	64,5204	-3972,7287	13-7	4,45862
13	83,74061	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-20946,31	-3018,069	-23,612	-2,488	64,5204	-3972,7287	13-7	4,45862
13	86,73135	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-21102,35	-936,812	-23,612	-2,488	82,1209	-902,9645	13-7	7,44935
13	86,73135	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-21102,35	-936,812	-23,612	-2,488	82,1209	-902,9645	13-7	7,44935

# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
13	88,22672	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-21179,106	96,707	-23,612	-2,488	87,8958	-1584,7446	13-7	8,94472
13	89,72209	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-21255,863	1130,226	-23,612	-2,488	93,6708	-3596,5306	13-7	10,44009
13	89,72209	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-21255,863	1130,226	-23,612	-2,488	93,6708	-3596,5306	13-7	10,44009
13	92,48388	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-21397,624	2992,622	-23,612	-2,488	99,9524	-11022,9894	13-7	13,20189
13	92,48388	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-4253,352	-5213,949	-20,358	-0,7017	137,5016	-9684,6239	13-8	0
13	92,71282	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-4265,103	-5077,781	-20,358	-0,7017	140,65	-8767,915	13-8	0,22894
13	92,71282	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-4265,103	-5077,781	-20,358	-0,7017	140,65	-8767,915	13-8	0,22894
13	95,70356	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-4418,616	-3095,668	-20,358	-0,7017	180,6121	329,7866	13-8	3,21967
13	95,70356	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-4418,616	-3095,668	-20,358	-0,7017	180,6121	329,7866	13-8	3,21967
13	98,69429	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-4572,129	-1062,576	-20,358	-0,7017	217,8829	4103,9463	13-8	6,21041
13	98,69429	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-4572,129	-1062,576	-20,358	-0,7017	217,8829	4103,9463	13-8	6,21041
13	101,68503	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-4725,641	973,098	-20,358	-0,7017	250,0958	2361,2027	13-8	9,20115
13	101,68503	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-4725,641	973,098	-20,358	-0,7017	250,0958	2361,2027	13-8	9,20115
13	104,67577	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-4879,154	2962,958	-20,358	-0,7017	275,5034	-5706,6177	13-8	12,19188
13	104,67577	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-4879,154	2962,958	-20,358	-0,7017	275,5034	-5706,6177	13-8	12,19188
13	105,68577	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-4930,997	3689,23	-20,358	-0,7017	280,4271	-9795,689	13-8	13,20189
13	105,68577	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-1039,769	-5060,715	12,633	-36,933	283,0049	-5083,4011	13-9	0
13	107,6665	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-1141,439	-3882,614	12,633	-36,933	257,9821	1352,4096	13-9	1,98073
13	107,6665	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-1141,439	-3882,614	12,633	-36,933	257,9821	1352,4096	13-9	1,98073
13	110,65724	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-1294,953	-1828,829	12,633	-36,933	220,1998	6648,2369	13-9	4,97147
13	110,65724	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-1294,953	-1828,829	12,633	-36,933	220,1998	6648,2369	13-9	4,97147
13	113,64797	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-1448,467	242,798	12,633	-36,933	182,4175	6585,6366	13-9	7,9622
13	113,64797	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-1448,467	242,798	12,633	-36,933	182,4175	6585,6366	13-9	7,9622
13	116,63871	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-1601,981	2291,41	12,633	-36,933	144,446	1142,0393	13-9	10,95294
13	116,63871	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-1601,981	2291,41	12,633	-36,933	144,446	1142,0393	13-9	10,95294
13	118,88756	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-1717,414	3834,284	12,633	-36,933	115,6596	-6537,8267	13-9	13,20179
13	118,88756	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-591,577	-4124,36	17,153	-32,0181	114,9446	-4664,6585	13-10	0
13	119,62945	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-629,657	-3683,1	17,153	-32,0181	102,0374	-2523,7671	13-10	0,74189
13	119,62945	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-629,657	-3683,1	17,153	-32,0181	102,0374	-2523,7671	13-10	0,74189
13	122,62018	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-783,17	-1592,831	17,153	-32,0181	50,0054	2786,8691	13-10	3,73262
13	122,62018	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-783,17	-1592,831	17,153	-32,0181	50,0054	2786,8691	13-10	3,73262
13	125,61092	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-936,683	525,658	17,153	-32,0181	-2,2851	2316,9128	13-10	6,72336
13	125,61092	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-936,683	525,658	17,153	-32,0181	-2,2851	2316,9128	13-10	6,72336
13	128,60166	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-1090,196	2622,275	17,153	-32,0181	-55,3367	-4000,0577	13-10	9,71409
13	128,60166	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-1090,196	2622,275	17,153	-32,0181	-55,3367	-4000,0577	13-10	9,71409
13	131,59239	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-1243,709	4437,231	17,153	-32,0181	-109,3463	-17084,4977	13-10	12,70483
13	131,59239	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-1243,709	4437,231	17,153	-32,0181	-109,3463	-17084,4977	13-10	12,70483
13	132,08945	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-1269,222	4732,871	17,153	-32,0181	-118,393	-19938,3213	13-10	13,20189
13	132,08945	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-393,749	-6090,986	6,09	2,5095	-120,4639	-19408,6887	13-11	0
13	134,58313	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-521,752	-4607,793	6,09	2,5095	-136,8277	-8999,558	13-11	2,49368
13	134,58313	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-521,752	-4607,793	6,09	2,5095	-136,8277	-8999,558	13-11	2,49368
13	137,57386	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-675,27	-2385,194	6,09	2,5095	-157,2521	-1393,5346	13-11	5,48441
13	137,57386	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-675,27	-2385,194	6,09	2,5095	-157,2521	-1393,5346	13-11	5,48441
13	140,5646	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-828,787	-147,431	6,09	2,5095	-178,0087	515,2039	13-11	8,47515
13	140,5646	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-828,787	-147,431	6,09	2,5095	-178,0087	515,2039	13-11	8,47515
13	143,55534	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-982,305	1903,89	6,09	2,5095	-199,4304	-3840,2716	13-11	11,46589
13	143,55534	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-982,305	1903,89	6,09	2,5095	-199,4304	-3840,2716	13-11	11,46589
13	145,0374	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-1058,38	2785,394	6,09	2,5095	-210,4648	-8210,591	13-11	12,94795
13	145,0374	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-493,659	-5237,306	-1,502	2,5363	-210,1061	-8197,2753	13-12	0
13	146,54607	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-571,094	-4339,975	-1,502	2,5363	-208,3128	-3140,1566	13-12	1,50867

# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
13	146,54607	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-571,094	-4339,975	-1,502	2,5363	-208,3128	-3140,1566	13-12	1,50867
13	149,53681	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-724,598	-2146,067	-1,502	2,5363	-204,7888	2883,0399	13-12	4,49941
13	149,53681	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-724,598	-2146,067	-1,502	2,5363	-204,7888	2883,0399	13-12	4,49941
13	152,52754	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-878,101	105,67	-1,502	2,5363	-201,6413	3380,348	13-12	7,49014
13	152,52754	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-878,101	105,67	-1,502	2,5363	-201,6413	3380,348	13-12	7,49014
13	155,51828	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-1031,605	2320,737	-1,502	2,5363	-198,6358	-2170,4231	13-12	10,48088
13	155,51828	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-1031,605	2320,737	-1,502	2,5363	-198,6358	-2170,4231	13-12	10,48088
13	157,98534	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-1158,231	3900,499	-1,502	2,5363	-196,3489	-11281,3618	13-12	12,94794
13	157,98534	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-447,54	-5814,079	-2,699	1,0848	-195,9921	-11108,0069	13-13	0
13	158,50902	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-474,421	-5502,607	-2,699	1,0848	-194,6103	-8947,47	13-13	0,52367
13	158,50902	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-474,421	-5502,607	-2,699	1,0848	-194,6103	-8947,47	13-13	0,52367
13	161,49975	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-627,938	-3320,077	-2,699	1,0848	-186,7572	265,7205	13-13	3,51441
13	161,49975	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-627,938	-3320,077	-2,699	1,0848	-186,7572	265,7205	13-13	3,51441
13	164,49049	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-781,456	-1048,781	-2,699	1,0848	-178,9972	4158,8885	13-13	6,50515
13	164,49049	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-781,456	-1048,781	-2,699	1,0848	-178,9972	4158,8885	13-13	6,50515
13	167,48123	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-934,973	1193,891	-2,699	1,0848	-171,2371	2583,8673	13-13	9,49588
13	167,48123	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-934,973	1193,891	-2,699	1,0848	-171,2371	2583,8673	13-13	9,49588
13	170,47196	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-1088,491	3145,342	-2,699	1,0848	-163,477	-6603,4072	13-13	12,48662
13	170,47196	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-1088,491	3145,342	-2,699	1,0848	-163,477	-6603,4072	13-13	12,48662
13	170,93329	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-1112,171	3419,734	-2,699	1,0848	-162,2799	-8651,4536	13-13	12,94795
13	170,93329	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-402,056	-3328,773	-0,872	-4,0358	-161,9113	-8066,6636	13-14	0
13	173,4627	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-531,883	-1824,33	-0,872	-4,0358	-159,9319	-2017,6095	13-14	2,5294
13	173,4627	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-531,883	-1824,33	-0,872	-4,0358	-159,9319	-2017,6095	13-14	2,5294
13	176,45343	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-685,388	139,562	-0,872	-4,0358	-157,5914	-2154,6503	13-14	5,52014
13	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	3105,369	190,109	0,39	0,4602	7,4866	799,8128	13-1	0
13	2,99074	ENVOLVENTE	Combination	Max	2981,841	190,109	0,39	0,4602	7,0612	1365,2216	13-1	2,99074
13	2,99074	ENVOLVENTE	Combination	Max	2981,841	190,109	0,39	0,4602	7,0612	1365,2216	13-1	2,99074
13	5,98147	ENVOLVENTE	Combination	Max	2858,312	569,371	0,39	0,4602	6,7958	3416,9452	13-1	5,98147
13	5,98147	ENVOLVENTE	Combination	Max	2858,312	569,371	0,39	0,4602	6,7958	3416,9452	13-1	5,98147
13	8,97221	ENVOLVENTE	Combination	Max	2734,784	1071,928	0,39	0,4602	6,5303	3473,2396	13-1	8,97221
13	8,97221	ENVOLVENTE	Combination	Max	2734,784	1071,928	0,39	0,4602	6,5303	3473,2396	13-1	8,97221
13	11,96294	ENVOLVENTE	Combination	Max	2611,255	2376,065	0,39	0,4602	6,2648	1771,9947	13-1	11,96294
13	11,96294	ENVOLVENTE	Combination	Max	2611,255	2376,065	0,39	0,4602	6,2648	1771,9947	13-1	11,96294
13	13,78054	ENVOLVENTE	Combination	Max	2536,182	3245,942	0,39	0,4602	6,1035	374,0322	13-1	13,78054
13	13,78054	ENVOLVENTE	Combination	Max	3097,786	171,159	0,515	0,708	6,0965	405,701	13-2	0
13	14,95368	ENVOLVENTE	Combination	Max	3049,335	171,159	0,515	0,708	5,5837	1155,3624	13-2	1,17315
13	14,95368	ENVOLVENTE	Combination	Max	3049,335	171,159	0,515	0,708	5,5837	1155,3624	13-2	1,17315
13	17,94442	ENVOLVENTE	Combination	Max	2925,819	517,985	0,515	0,708	4,537	3328,256	13-2	4,16388
13	17,94442	ENVOLVENTE	Combination	Max	2925,819	517,985	0,515	0,708	4,537	3328,256	13-2	4,16388
13	20,93515	ENVOLVENTE	Combination	Max	2802,303	983,575	0,515	0,708	3,8804	3941,2481	13-2	7,15462
13	20,93515	ENVOLVENTE	Combination	Max	2802,303	983,575	0,515	0,708	3,8804	3941,2481	13-2	7,15462
13	23,92589	ENVOLVENTE	Combination	Max	2678,787	1573,515	0,515	0,708	4,0077	2619,5238	13-2	10,14535
13	23,92589	ENVOLVENTE	Combination	Max	2678,787	1573,515	0,515	0,708	4,0077	2619,5238	13-2	10,14535
13	26,72848	ENVOLVENTE	Combination	Max	2563,041	2914,802	0,515	0,708	4,8218	642,8386	13-2	12,94794
13	26,72848	ENVOLVENTE	Combination	Max	3030,816	297,007	0,943	1,3054	4,6864	679,6863	13-3	0
13	26,91663	ENVOLVENTE	Combination	Max	3023,045	297,007	0,943	1,3054	4,6425	623,8053	13-3	0,18815
13	26,91663	ENVOLVENTE	Combination	Max	3023,045	297,007	0,943	1,3054	4,6425	623,8053	13-3	0,18815
13	29,90736	ENVOLVENTE	Combination	Max	2899,518	382,722	0,943	1,3054	4,0744	2864,4698	13-3	3,17888
13	29,90736	ENVOLVENTE	Combination	Max	2899,518	382,722	0,943	1,3054	4,0744	2864,4698	13-3	3,17888
13	32,8981	ENVOLVENTE	Combination	Max	2775,99	819,219	0,943	1,3054	3,6043	4104,3638	13-3	6,16962



# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
13	32,8981	ENVOLVENTE	Combination	Max	2775,99	819,219	0,943	1,3054	3,6043	4104,3638	13-3	6,16962
13	35,88883	ENVOLVENTE	Combination	Max	2652,463	1990,086	0,943	1,3054	5,4229	3419,1809	13-3	9,16036
13	35,88883	ENVOLVENTE	Combination	Max	2652,463	1990,086	0,943	1,3054	5,4229	3419,1809	13-3	9,16036
13	38,87957	ENVOLVENTE	Combination	Max	2528,936	3421,417	0,943	1,3054	8,1245	1378,8593	13-3	12,15109
13	38,87957	ENVOLVENTE	Combination	Max	2528,936	3421,417	0,943	1,3054	8,1245	1378,8593	13-3	12,15109
13	39,67643	ENVOLVENTE	Combination	Max	2496,023	3802,784	0,943	1,3054	8,8628	1491,2597	13-3	12,94795
13	39,67643	ENVOLVENTE	Combination	Max	3157,021	252,735	1,368	20,5682	8,4744	1555,0734	13-4	0
13	41,87031	ENVOLVENTE	Combination	Max	3066,41	252,735	1,368	20,5682	11,959	1921,0781	13-4	2,19388
13	41,87031	ENVOLVENTE	Combination	Max	3066,41	252,735	1,368	20,5682	11,959	1921,0781	13-4	2,19388
13	44,86104	ENVOLVENTE	Combination	Max	2942,886	478,662	1,368	20,5682	17,2687	3855,2479	13-4	5,18461
13	44,86104	ENVOLVENTE	Combination	Max	2942,886	478,662	1,368	20,5682	17,2687	3855,2479	13-4	5,18461
13	47,85178	ENVOLVENTE	Combination	Max	2819,363	813,444	1,368	20,5682	38,3875	4716,2627	13-4	8,17535
13	47,85178	ENVOLVENTE	Combination	Max	2819,363	813,444	1,368	20,5682	38,3875	4716,2627	13-4	8,17535
13	50,84251	ENVOLVENTE	Combination	Max	2695,839	1197,527	1,368	20,5682	75,0493	4308,0224	13-4	11,16609
13	50,84251	ENVOLVENTE	Combination	Max	2695,839	1197,527	1,368	20,5682	75,0493	4308,0224	13-4	11,16609
13	52,87832	ENVOLVENTE	Combination	Max	2611,757	2171,838	1,368	20,5682	100,005	2676,5086	13-4	13,20189
13	52,87832	ENVOLVENTE	Combination	Max	2808,329	129,928	1,642	17,8628	101,1927	2300,8684	13-5	0
13	53,83325	ENVOLVENTE	Combination	Max	2768,888	300,01	1,642	17,8628	109,8096	3726,8937	13-5	0,95493
13	53,83325	ENVOLVENTE	Combination	Max	2768,888	300,01	1,642	17,8628	109,8096	3726,8937	13-5	0,95493
13	56,82399	ENVOLVENTE	Combination	Max	2645,363	552,238	1,642	17,8628	136,7967	6264,6441	13-5	3,94567
13	56,82399	ENVOLVENTE	Combination	Max	2645,363	552,238	1,642	17,8628	136,7967	6264,6441	13-5	3,94567
13	59,81472	ENVOLVENTE	Combination	Max	2521,839	846,825	1,642	17,8628	163,7839	8103,0653	13-5	6,93641
13	59,81472	ENVOLVENTE	Combination	Max	2521,839	846,825	1,642	17,8628	163,7839	8103,0653	13-5	6,93641
13	62,80546	ENVOLVENTE	Combination	Max	2398,314	1532,291	1,642	17,8628	190,771	5660,7527	13-5	9,92714
13	62,80546	ENVOLVENTE	Combination	Max	2398,314	1532,291	1,642	17,8628	190,771	5660,7527	13-5	9,92714
13	65,7962	ENVOLVENTE	Combination	Max	2274,79	2963,623	1,642	17,8628	217,7581	3824,5813	13-5	12,91788
13	65,7962	ENVOLVENTE	Combination	Max	2274,79	2963,623	1,642	17,8628	217,7581	3824,5813	13-5	12,91788
13	66,08011	ENVOLVENTE	Combination	Max	2263,064	3099,499	1,642	17,8628	220,32	3428,3043	13-5	13,20179
13	66,08011	ENVOLVENTE	Combination	Max	1750,932	318,146	11,577	19,7673	224,3246	2853,5154	13-6	0
13	68,78693	ENVOLVENTE	Combination	Max	1639,134	494,523	11,577	19,7673	192,9869	4195,6423	13-6	2,70683
13	68,78693	ENVOLVENTE	Combination	Max	1639,134	494,523	11,577	19,7673	192,9869	4195,6423	13-6	2,70683
13	71,77767	ENVOLVENTE	Combination	Max	1515,611	730,212	11,577	19,7673	158,3624	5138,3538	13-6	5,69756
13	71,77767	ENVOLVENTE	Combination	Max	1515,611	730,212	11,577	19,7673	158,3624	5138,3538	13-6	5,69756
13	74,7684	ENVOLVENTE	Combination	Max	1392,088	1297,421	11,577	19,7673	123,7379	5307,4379	13-6	8,6883
13	74,7684	ENVOLVENTE	Combination	Max	1392,088	1297,421	11,577	19,7673	123,7379	5307,4379	13-6	8,6883
13	77,75914	ENVOLVENTE	Combination	Max	1382,978	2728,752	11,577	19,7673	121,5873	4728,4172	13-6	11,67903
13	77,75914	ENVOLVENTE	Combination	Max	1382,978	2728,752	11,577	19,7673	121,5873	4728,4172	13-6	11,67903
13	79,282	ENVOLVENTE	Combination	Max	1382,978	3457,572	11,577	19,7673	135,7705	3283,0112	13-6	13,20189
13	79,282	ENVOLVENTE	Combination	Max	1025,955	170,143	12,046	13,1024	138,4304	2084,5846	13-7	0
13	80,74988	ENVOLVENTE	Combination	Max	1025,955	344,575	12,046	13,1024	124,244	4082,9553	13-7	1,46788
13	80,74988	ENVOLVENTE	Combination	Max	1025,955	344,575	12,046	13,1024	124,244	4082,9553	13-7	1,46788
13	83,74061	ENVOLVENTE	Combination	Max	1025,955	607,069	12,046	13,1024	104,6641	5593,8737	13-7	4,45862
13	83,74061	ENVOLVENTE	Combination	Max	1025,955	607,069	12,046	13,1024	104,6641	5593,8737	13-7	4,45862
13	86,73135	ENVOLVENTE	Combination	Max	1025,955	909,492	12,046	13,1024	122,057	6152,7977	13-7	7,44935
13	86,73135	ENVOLVENTE	Combination	Max	1025,955	909,492	12,046	13,1024	122,057	6152,7977	13-7	7,44935
13	88,22672	ENVOLVENTE	Combination	Max	1025,955	1053,594	12,046	13,1024	142,6304	5879,368	13-7	8,94472
13	89,72209	ENVOLVENTE	Combination	Max	1025,955	1360,611	12,046	13,1024	163,2037	5605,9382	13-7	10,44009
13	89,72209	ENVOLVENTE	Combination	Max	1025,955	1360,611	12,046	13,1024	163,2037	5605,9382	13-7	10,44009
13	92,48388	ENVOLVENTE	Combination	Max	1025,955	2682,375	12,046	13,1024	209,2158	4361,4987	13-7	13,20189
13	92,48388	ENVOLVENTE	Combination	Max	1267,224	403,723	16,768	23,0138	204,0979	4535,4434	13-8	0

# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
13	92,71282	ENVOLVENTE	Combination	Max	1287,224	541,748	16,768	23,0138	200,2591	4821,9788	13-8	0,22894
13	92,71282	ENVOLVENTE	Combination	Max	1287,224	541,748	16,768	23,0138	200,2591	4821,9788	13-8	0,22894
13	95,70356	ENVOLVENTE	Combination	Max	1287,224	745,027	16,768	23,0138	189,6532	5298,4417	13-8	3,21967
13	95,70356	ENVOLVENTE	Combination	Max	1287,224	745,027	16,768	23,0138	189,6532	5298,4417	13-8	3,21967
13	98,69429	ENVOLVENTE	Combination	Max	1287,224	999,285	16,768	23,0138	226,3199	5274,3057	13-8	6,21041
13	98,69429	ENVOLVENTE	Combination	Max	1287,224	999,285	16,768	23,0138	226,3199	5274,3057	13-8	6,21041
13	101,68503	ENVOLVENTE	Combination	Max	1287,224	1256,125	16,768	23,0138	262,9866	4429,214	13-8	9,20115
13	101,68503	ENVOLVENTE	Combination	Max	1287,224	1256,125	16,768	23,0138	262,9866	4429,214	13-8	9,20115
13	104,67577	ENVOLVENTE	Combination	Max	1287,224	2576,017	16,768	23,0138	299,6533	3021,7774	13-8	12,19188
13	104,67577	ENVOLVENTE	Combination	Max	1287,224	2576,017	16,768	23,0138	299,6533	3021,7774	13-8	12,19188
13	105,68577	ENVOLVENTE	Combination	Max	1287,224	3059,394	16,768	23,0138	312,036	1539,9465	13-8	13,20189
13	105,68577	ENVOLVENTE	Combination	Max	1793,905	318,825	13,186	9,3491	316,1097	2577,8467	13-9	0
13	107,6665	ENVOLVENTE	Combination	Max	1793,905	534,344	13,186	9,3491	289,9922	4475,4249	13-9	1,98073
13	107,6665	ENVOLVENTE	Combination	Max	1793,905	534,344	13,186	9,3491	289,9922	4475,4249	13-9	1,98073
13	110,65724	ENVOLVENTE	Combination	Max	1716,187	809,295	13,186	9,3491	250,5571	7563,2207	13-9	4,97147
13	110,65724	ENVOLVENTE	Combination	Max	1716,187	809,295	13,186	9,3491	250,5571	7563,2207	13-9	4,97147
13	113,64797	ENVOLVENTE	Combination	Max	1716,187	1102,088	13,186	9,3491	211,122	7516,6979	13-9	7,9622
13	113,64797	ENVOLVENTE	Combination	Max	1716,187	1102,088	13,186	9,3491	211,122	7516,6979	13-9	7,9622
13	116,63871	ENVOLVENTE	Combination	Max	1716,187	2162,552	13,186	9,3491	171,6869	4317,8631	13-9	10,95294
13	116,63871	ENVOLVENTE	Combination	Max	1716,187	2162,552	13,186	9,3491	171,6869	4317,8631	13-9	10,95294
13	118,88756	ENVOLVENTE	Combination	Max	1716,187	3238,826	13,186	9,3491	142,0341	2583,3663	13-9	13,20179
13	118,88756	ENVOLVENTE	Combination	Max	1801,023	290,853	16,969	7,7662	140,9134	2933,4069	13-10	0
13	119,62945	ENVOLVENTE	Combination	Max	1801,023	526,28	16,969	7,7662	128,3244	3873,4164	13-10	0,74189
13	119,62945	ENVOLVENTE	Combination	Max	1801,023	526,28	16,969	7,7662	128,3244	3873,4164	13-10	0,74189
13	122,62018	ENVOLVENTE	Combination	Max	1801,023	837,715	16,969	7,7662	77,5746	4740,9034	13-10	3,73262
13	122,62018	ENVOLVENTE	Combination	Max	1801,023	837,715	16,969	7,7662	77,5746	4740,9034	13-10	3,73262
13	125,61092	ENVOLVENTE	Combination	Max	1801,023	1177,37	16,969	7,7662	26,8249	4407,844	13-10	6,72336
13	125,61092	ENVOLVENTE	Combination	Max	1801,023	1177,37	16,969	7,7662	26,8249	4407,844	13-10	6,72336
13	128,60166	ENVOLVENTE	Combination	Max	1801,023	2522,339	16,969	7,7662	17,0929	2836,2727	13-10	9,71409
13	128,60166	ENVOLVENTE	Combination	Max	1801,023	2522,339	16,969	7,7662	17,0929	2836,2727	13-10	9,71409
13	131,59239	ENVOLVENTE	Combination	Max	1801,023	3953,67	16,969	7,7662	10,24	1311,5491	13-10	12,70483
13	131,59239	ENVOLVENTE	Combination	Max	1801,023	3953,67	16,969	7,7662	10,24	1311,5491	13-10	12,70483
13	132,08945	ENVOLVENTE	Combination	Max	1801,023	4191,556	16,969	7,7662	9,1407	1436,248	13-10	13,20189
13	132,08945	ENVOLVENTE	Combination	Max	1788,45	152,651	6,445	2,6544	8,084	1364,8218	13-11	0
13	134,58313	ENVOLVENTE	Combination	Max	1788,45	328,955	6,445	2,6544	5,5119	2519	13-11	2,49368
13	134,58313	ENVOLVENTE	Combination	Max	1788,45	328,955	6,445	2,6544	5,5119	2519	13-11	2,49368
13	137,57386	ENVOLVENTE	Combination	Max	1788,45	772,719	6,445	2,6544	3,8127	4030,7819	13-11	5,48441
13	137,57386	ENVOLVENTE	Combination	Max	1788,45	772,719	6,445	2,6544	3,8127	4030,7819	13-11	5,48441
13	140,5646	ENVOLVENTE	Combination	Max	1788,45	1231,649	6,445	2,6544	4,1422	3588,0105	13-11	8,47515
13	140,5646	ENVOLVENTE	Combination	Max	1788,45	1231,649	6,445	2,6544	4,1422	3588,0105	13-11	8,47515
13	143,55534	ENVOLVENTE	Combination	Max	1788,45	1663,334	6,445	2,6544	5,1038	1503,5819	13-11	11,46589
13	143,55534	ENVOLVENTE	Combination	Max	1788,45	1663,334	6,445	2,6544	5,1038	1503,5819	13-11	11,46589
13	145,0374	ENVOLVENTE	Combination	Max	1788,45	2372,632	6,445	2,6544	5,5887	690,8091	13-11	12,94795
13	145,0374	ENVOLVENTE	Combination	Max	1783,908	141,927	0,587	2,8112	5,8667	640,8194	13-12	0
13	146,54607	ENVOLVENTE	Combination	Max	1783,908	186,386	0,587	2,8112	5,3911	1551,1541	13-12	1,50867
13	146,54607	ENVOLVENTE	Combination	Max	1783,908	186,386	0,587	2,8112	5,3911	1551,1541	13-12	1,50867
13	149,53681	ENVOLVENTE	Combination	Max	1783,908	601,459	0,587	2,8112	5,8554	3565,9397	13-12	4,49941
13	149,53681	ENVOLVENTE	Combination	Max	1783,908	601,459	0,587	2,8112	5,8554	3565,9397	13-12	4,49941
13	152,52754	ENVOLVENTE	Combination	Max	1783,908	1074,362	0,587	2,8112	6,4766	3828,5526	13-12	7,49014
13	152,52754	ENVOLVENTE	Combination	Max	1783,908	1074,362	0,587	2,8112	6,4766	3828,5526	13-12	7,49014

# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
13	155,51828	ENVOLVENTE	Combination	Max	1783,908	2117,165	0,587	2,8112	7,1785	2212,4278	13-12	10,48088
13	155,51828	ENVOLVENTE	Combination	Max	1783,908	2117,165	0,587	2,8112	7,1785	2212,4278	13-12	10,48088
13	157,98534	ENVOLVENTE	Combination	Max	1783,908	3297,872	0,587	2,8112	7,9125	402,8821	13-12	12,94794
13	157,98534	ENVOLVENTE	Combination	Max	1770,03	37,524	0,894	1,1448	7,9009	367,1664	13-13	0
13	158,50902	ENVOLVENTE	Combination	Max	1770,03	72,543	0,894	1,1448	7,8493	604,515	13-13	0,52367
13	158,50902	ENVOLVENTE	Combination	Max	1770,03	72,543	0,894	1,1448	7,8493	604,515	13-13	0,52367
13	161,49975	ENVOLVENTE	Combination	Max	1770,03	476,24	0,894	1,1448	7,5546	2952,3215	13-13	3,51441
13	161,49975	ENVOLVENTE	Combination	Max	1770,03	476,24	0,894	1,1448	7,5546	2952,3215	13-13	3,51441
13	164,49049	ENVOLVENTE	Combination	Max	1770,03	968,702	0,894	1,1448	7,2599	3831,4934	13-13	6,50515
13	164,49049	ENVOLVENTE	Combination	Max	1770,03	968,702	0,894	1,1448	7,2599	3831,4934	13-13	6,50515
13	167,48123	ENVOLVENTE	Combination	Max	1770,03	1432,54	0,894	1,1448	6,9652	2507,9768	13-13	9,49588
13	167,48123	ENVOLVENTE	Combination	Max	1770,03	1432,54	0,894	1,1448	6,9652	2507,9768	13-13	9,49588
13	170,47196	ENVOLVENTE	Combination	Max	1770,03	2677,171	0,894	1,1448	6,6705	501,0227	13-13	12,48862
13	170,47196	ENVOLVENTE	Combination	Max	1770,03	2677,171	0,894	1,1448	6,6705	501,0227	13-13	12,48862
13	170,93329	ENVOLVENTE	Combination	Max	1770,03	2897,96	0,894	1,1448	6,6251	587,8346	13-13	12,94795
13	170,93329	ENVOLVENTE	Combination	Max	1757,374	131,091	1,049	0,5127	6,6205	541,6654	13-14	0
13	173,4627	ENVOLVENTE	Combination	Max	1757,374	1046,345	1,049	0,5127	6,4277	1515,492	13-14	2,5294
13	173,4627	ENVOLVENTE	Combination	Max	1757,374	1046,345	1,049	0,5127	6,4277	1515,492	13-14	2,5294
13	176,45343	ENVOLVENTE	Combination	Max	1757,374	1793,335	1,049	0,5127	6,2244	765,8103	13-14	5,52014
13	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1677,675	-3349,258	-1,223	-0,3046	-178,0298	-8055,0853	13-1	0
13	2,99074	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1677,675	-1917,928	-1,223	-0,3046	-174,6082	-841,829	13-1	2,99074
13	2,99074	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1677,675	-1917,928	-1,223	-0,3046	-174,6082	-841,829	13-1	2,99074
13	5,98147	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1677,675	-1223,963	-1,223	-0,3046	-171,1866	-337,3176	13-1	5,98147
13	5,98147	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1677,675	-1223,963	-1,223	-0,3046	-171,1866	-337,3176	13-1	5,98147
13	8,97221	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1677,675	-721,406	-1,223	-0,3046	-167,7649	-905,8828	13-1	8,97221
13	8,97221	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1677,675	-721,406	-1,223	-0,3046	-167,7649	-905,8828	13-1	8,97221
13	11,96294	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1677,675	-245,989	-1,223	-0,3046	-164,3433	-2233,9549	13-1	11,96294
13	11,96294	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1677,675	-245,989	-1,223	-0,3046	-164,3433	-2233,9549	13-1	11,96294
13	13,78054	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1677,675	-39,447	-1,223	-0,3046	-162,2638	-7343,2088	13-1	13,78054
13	13,78054	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1684,16	-3281,934	-1,639	-2,6222	-162,1378	-7358,9729	13-2	0
13	14,95368	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1684,16	-2720,48	-1,639	-2,6222	-160,2156	-3838,1209	13-2	1,17315
13	14,95368	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1684,16	-2720,48	-1,639	-2,6222	-160,2156	-3838,1209	13-2	1,17315
13	17,94442	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1684,16	-1289,148	-1,639	-2,6222	-155,3151	-935,8105	13-2	4,16388
13	17,94442	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1684,16	-1289,148	-1,639	-2,6222	-155,3151	-935,8105	13-2	4,16388
13	20,93515	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1684,16	-809,76	-1,639	-2,6222	-150,4146	-818,873	13-2	7,15462
13	20,93515	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1684,16	-809,76	-1,639	-2,6222	-150,4146	-818,873	13-2	7,15462
13	23,92589	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1684,16	-359,633	-1,639	-2,6222	-145,5142	-1330,763	13-2	10,14535
13	23,92589	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1684,16	-359,633	-1,639	-2,6222	-145,5142	-1330,763	13-2	10,14535
13	26,72848	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1684,16	-144,291	-1,639	-2,6222	-140,922	-4982,1715	13-2	12,94794
13	26,72848	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1685,75	-2393,952	-6,246	-0,9866	-141,4732	-4907,8239	13-3	0
13	26,91663	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1685,75	-2303,906	-6,246	-0,9866	-140,298	-4465,8786	13-3	0,18815
13	26,91663	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1685,75	-2303,906	-6,246	-0,9866	-140,298	-4465,8786	13-3	0,18815
13	29,90736	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1685,75	-1410,612	-6,246	-0,9866	-121,618	-1188,4496	13-3	3,17888
13	29,90736	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1685,75	-1410,612	-6,246	-0,9866	-121,618	-1188,4496	13-3	3,17888
13	32,8981	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1685,75	-974,115	-6,246	-0,9866	-102,938	-1152,7312	13-3	6,16962
13	32,8981	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1685,75	-974,115	-6,246	-0,9866	-102,938	-1152,7312	13-3	6,16962
13	35,88883	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1685,75	-517,184	-6,246	-0,9866	-84,258	-3058,0481	13-3	9,16036
13	35,88883	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1685,75	-517,184	-6,246	-0,9866	-84,258	-3058,0481	13-3	9,16036
13	38,87957	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1685,75	-150,849	-6,246	-0,9866	-65,578	-11150,2372	13-3	12,15109
13	38,87957	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1685,75	-150,849	-6,246	-0,9866	-65,578	-11150,2372	13-3	12,15109



# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
13	39,67843	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1685,75	-150,849	-6,246	-0,9866	-60,6009	-14028,5714	13-3	12,94795
13	39,67843	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1686,274	-4146,43	-12,258	-6,4104	-61,8294	-14321,8497	13-4	0
13	41,87031	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1686,274	-3096,466	-12,258	-6,4104	-34,9359	-6376,8359	13-4	2,19388
13	41,87031	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1686,274	-3096,466	-12,258	-6,4104	-34,9359	-6376,8359	13-4	2,19388
13	44,86104	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1686,274	-1665,135	-12,258	-6,4104	-21,6375	-977,3837	13-4	5,18461
13	44,86104	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1686,274	-1665,135	-12,258	-6,4104	-21,6375	-977,3837	13-4	5,18461
13	47,85178	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1686,274	-979,89	-12,258	-6,4104	-25,5525	-851,2936	13-4	8,17535
13	47,85178	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1686,274	-979,89	-12,258	-6,4104	-25,5525	-851,2936	13-4	8,17535
13	50,84251	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1686,274	-653,997	-12,258	-6,4104	-29,4675	-1361,036	13-4	11,16609
13	50,84251	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1686,274	-653,997	-12,258	-6,4104	-29,4675	-1361,036	13-4	11,16609
13	52,87832	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1686,274	-388,733	-12,258	-6,4104	-32,1324	-1849,1193	13-4	13,20189
13	52,87832	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1686,663	-3218,722	-9,024	-7,7583	-32,1598	-2709,9643	13-5	0
13	53,83325	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1686,663	-2761,702	-9,024	-7,7583	-33,7276	-1646,5882	13-5	0,95493
13	53,83325	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1686,663	-2761,702	-9,024	-7,7583	-33,7276	-1646,5882	13-5	0,95493
13	56,82399	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1686,663	-1330,371	-9,024	-7,7583	-38,6378	-1672,9864	13-5	3,94567
13	56,82399	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1686,663	-1330,371	-9,024	-7,7583	-38,6378	-1672,9864	13-5	3,94567
13	59,81472	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1686,663	-946,509	-9,024	-7,7583	-43,5481	-1765,2386	13-5	6,93641
13	59,81472	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1686,663	-946,509	-9,024	-7,7583	-43,5481	-1765,2386	13-5	6,93641
13	62,80546	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1686,663	-651,387	-9,024	-7,7583	-48,4583	-1929,3118	13-5	9,92714
13	62,80546	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1686,663	-651,387	-9,024	-7,7583	-48,4583	-1929,3118	13-5	9,92714
13	65,7962	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1686,663	-397,554	-9,024	-7,7583	-53,3685	-2114,4926	13-5	12,91788
13	65,7962	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1686,663	-397,554	-9,024	-7,7583	-53,3685	-2114,4926	13-5	12,91788
13	66,08011	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1686,663	-221,113	-9,024	-7,7583	-53,8346	-2135,6127	13-5	13,20179
13	66,08011	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1636,002	-2860,696	-10,307	-26,4819	-55,1897	-4146,3854	13-6	0
13	68,78693	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1636,002	-1565,241	-10,307	-26,4819	-51,4134	-1405,1752	13-6	2,70683
13	68,78693	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1636,002	-1565,241	-10,307	-26,4819	-51,4134	-1405,1752	13-6	2,70683
13	71,77767	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1636,002	-1063,122	-10,307	-26,4819	-48,8832	-910,2505	13-6	5,69756
13	71,77767	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1636,002	-1063,122	-10,307	-26,4819	-48,8832	-910,2505	13-6	5,69756
13	74,7684	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1636,002	-809,189	-10,307	-26,4819	-49,3131	-1077,9585	13-6	8,6883
13	74,7684	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1636,002	-809,189	-10,307	-26,4819	-49,3131	-1077,9585	13-6	8,6883
13	77,75914	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1636,002	-577,77	-10,307	-26,4819	-50,2292	-3375,8959	13-6	11,67903
13	77,75914	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1636,002	-577,77	-10,307	-26,4819	-50,2292	-3375,8959	13-6	11,67903
13	79,282	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1636,002	-407,513	-10,307	-26,4819	-50,6957	-8086,3322	13-6	13,20189
13	79,282	ENVOLVENTE	Combination	Min	-15467,518	-3635,894	-17,265	-10,6754	-50,7794	-14307,0749	13-7	0
13	80,74988	ENVOLVENTE	Combination	Min	-15528,145	-2933,383	-17,265	-10,6754	-48,4479	-9485,615	13-7	1,46788
13	80,74988	ENVOLVENTE	Combination	Min	-15528,145	-2933,383	-17,265	-10,6754	-48,4479	-9485,615	13-7	1,46788
13	83,74061	ENVOLVENTE	Combination	Min	-15651,668	-1502,052	-17,265	-10,6754	-47,1989	-2853,0082	13-7	4,45862
13	83,74061	ENVOLVENTE	Combination	Min	-15651,668	-1502,052	-17,265	-10,6754	-47,1989	-2853,0082	13-7	4,45862
13	86,73135	ENVOLVENTE	Combination	Min	-15775,192	-883,843	-17,265	-10,6754	-48,5809	-1242,3276	13-7	7,44935
13	86,73135	ENVOLVENTE	Combination	Min	-15775,192	-883,843	-17,265	-10,6754	-48,5809	-1242,3276	13-7	7,44935
13	88,22672	ENVOLVENTE	Combination	Min	-15836,953	-739,741	-17,265	-10,6754	-52,2973	-1338,3135	13-7	8,94472
13	89,72209	ENVOLVENTE	Combination	Min	-15898,715	-595,639	-17,265	-10,6754	-56,0136	-2429,9964	13-7	10,44009
13	89,72209	ENVOLVENTE	Combination	Min	-15898,715	-595,639	-17,265	-10,6754	-56,0136	-2429,9964	13-7	10,44009
13	92,48388	ENVOLVENTE	Combination	Min	-16012,783	-375,909	-17,265	-10,6754	-67,2614	-8012,9524	13-7	13,20189
13	92,48388	ENVOLVENTE	Combination	Min	-2478,929	-3258,875	-12,26	-22,009	-64,3553	-7077,1145	13-8	0
13	92,71282	ENVOLVENTE	Combination	Min	-2488,384	-3149,308	-12,26	-22,009	-63,6669	-6343,577	13-8	0,22894
13	92,71282	ENVOLVENTE	Combination	Min	-2488,384	-3149,308	-12,26	-22,009	-63,6669	-6343,577	13-8	0,22894
13	95,70356	ENVOLVENTE	Combination	Min	-2611,908	-1717,977	-12,26	-22,009	-55,8412	-1276,7996	13-8	3,21967
13	95,70356	ENVOLVENTE	Combination	Min	-2611,908	-1717,977	-12,26	-22,009	-55,8412	-1276,7996	13-8	3,21967
13	98,69429	ENVOLVENTE	Combination	Min	-2735,431	-794,049	-12,26	-22,009	-50,7069	-965,7441	13-8	6,21041

# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
13	98,69429	ENVOLVENTE	Combination	Min	-2735,431	-794,049	-12,26	-22,009	-50,7069	-965,7441	13-8	6,21041
13	101,68503	ENVOLVENTE	Combination	Min	-2858,955	-537,209	-12,26	-22,009	-50,6304	-851,5682	13-8	9,20115
13	101,68503	ENVOLVENTE	Combination	Min	-2858,955	-537,209	-12,26	-22,009	-50,6304	-851,5682	13-8	9,20115
13	104,67577	ENVOLVENTE	Combination	Min	-2982,478	-326,184	-12,26	-22,009	-57,3592	-2914,4536	13-8	12,19188
13	104,67577	ENVOLVENTE	Combination	Min	-2982,478	-326,184	-12,26	-22,009	-57,3592	-2914,4536	13-8	12,19188
13	105,68577	ENVOLVENTE	Combination	Min	-3024,193	-200,644	-12,26	-22,009	-63,2884	-5760,3533	13-8	13,20189
13	105,68577	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1702,826	-3079,395	-2,173	-22,568	-64,7386	-2015,5254	13-9	0
13	107,6665	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1702,826	-2131,441	-2,173	-22,568	-60,4335	-1943,1553	13-9	1,98073
13	107,6665	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1702,826	-2131,441	-2,173	-22,568	-60,4335	-1943,1553	13-9	1,98073
13	110,65724	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1702,826	-984,039	-2,173	-22,568	-53,9331	-1833,8825	13-9	4,97147
13	110,65724	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1702,826	-984,039	-2,173	-22,568	-53,9331	-1833,8825	13-9	4,97147
13	113,64797	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1702,826	-691,246	-2,173	-22,568	-47,4328	-1763,014	13-9	7,9622
13	113,64797	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1702,826	-691,246	-2,173	-22,568	-47,4328	-1763,014	13-9	7,9622
13	116,63871	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1702,826	-421,468	-2,173	-22,568	-41,1217	-1753,1192	13-9	10,95294
13	116,63871	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1702,826	-421,468	-2,173	-22,568	-41,1217	-1753,1192	13-9	10,95294
13	118,88756	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1702,826	-216,169	-2,173	-22,568	-36,6102	-2884,0036	13-9	13,20179
13	118,88756	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1703,374	-2126,712	-1,674	-22,183	-36,0646	-2056,4676	13-10	0
13	119,62945	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1703,374	-1771,655	-1,674	-22,183	-35,0041	-1871,6887	13-10	0,74189
13	119,62945	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1703,374	-1771,655	-1,674	-22,183	-35,0041	-1871,6887	13-10	0,74189
13	122,62018	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1703,374	-955,619	-1,674	-22,183	-30,7289	-1126,7966	13-10	3,73262
13	122,62018	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1703,374	-955,619	-1,674	-22,183	-30,7289	-1126,7966	13-10	3,73262
13	125,61092	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1703,374	-615,965	-1,674	-22,183	-26,7121	-842,4734	13-10	6,72336
13	125,61092	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1703,374	-615,965	-1,674	-22,183	-26,7121	-842,4734	13-10	6,72336
13	128,60166	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1703,374	-298,181	-1,674	-22,183	-23,9248	-2862,6623	13-10	9,71409
13	128,60166	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1703,374	-298,181	-1,674	-22,183	-23,9248	-2862,6623	13-10	9,71409
13	131,59239	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1703,374	-262,06	-1,674	-22,183	-74,6746	-12546,6797	13-10	12,70483
13	131,59239	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1703,374	-262,06	-1,674	-22,183	-74,6746	-12546,6797	13-10	12,70483
13	132,08945	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1703,374	-262,06	-1,674	-22,183	-83,1091	-14571,0047	13-10	13,20189
13	132,08945	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1698,096	-3824,104	-0,991	-0,5945	-85,8548	-14212,17	13-11	0
13	134,58313	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1698,096	-2630,659	-0,991	-0,5945	-101,926	-6164,12	13-11	2,49368
13	134,58313	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1698,096	-2630,659	-0,991	-0,5945	-101,926	-6164,12	13-11	2,49368
13	137,57386	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1698,096	-1199,328	-0,991	-0,5945	-121,2005	-1485,2251	13-11	5,48441
13	137,57386	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1698,096	-1199,328	-0,991	-0,5945	-121,2005	-1485,2251	13-11	5,48441
13	140,5646	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1698,096	-561,685	-0,991	-0,5945	-140,4751	-997,5727	13-11	8,47515
13	140,5646	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1698,096	-561,685	-0,991	-0,5945	-140,4751	-997,5727	13-11	8,47515
13	143,55534	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1698,096	-289,198	-0,991	-0,5945	-159,7497	-1824,5993	13-11	11,46589
13	143,55534	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1698,096	-289,198	-0,991	-0,5945	-159,7497	-1824,5993	13-11	11,46589
13	145,0374	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1698,096	-289,198	-0,991	-0,5945	-169,3013	-4815,3801	13-11	12,94795
13	145,0374	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1694,026	-2898,864	-0,853	-0,6481	-168,9932	-4913,7064	13-12	0
13	146,54607	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1694,026	-2176,831	-0,853	-0,6481	-167,7064	-1545,7094	13-12	1,50867
13	146,54607	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1694,026	-2176,831	-0,853	-0,6481	-167,7064	-1545,7094	13-12	1,50867
13	149,53681	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1694,026	-1191,876	-0,853	-0,6481	-165,1555	-1036,2606	13-12	4,49941
13	149,53681	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1694,026	-1191,876	-0,853	-0,6481	-165,1555	-1036,2606	13-12	4,49941
13	152,52754	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1694,026	-718,973	-0,853	-0,6481	-162,6046	-732,6741	13-12	7,49014
13	152,52754	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1694,026	-718,973	-0,853	-0,6481	-162,6046	-732,6741	13-12	7,49014
13	155,51828	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1694,026	-282,741	-0,853	-0,6481	-160,0538	-1157,1409	13-12	10,48088
13	155,51828	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1694,026	-282,741	-0,853	-0,6481	-160,0538	-1157,1409	13-12	10,48088
13	157,98534	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1694,026	-170,342	-0,853	-0,6481	-157,9495	-7496,8766	13-12	12,94794
13	157,98534	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1680,732	-3298,776	-2,174	-0,2418	-157,6709	-7501,338	13-13	0
13	158,50902	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1680,732	-3048,152	-2,174	-0,2418	-156,5326	-5839,4774	13-13	0,52367

# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
13	158,50902	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1680,732	-3048,152	-2,174	-0,2418	-156,5326	-5839,4774	13-13	0,52367
13	161,49975	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1680,732	-1616,821	-2,174	-0,2418	-150,0314	-1187,3364	13-13	3,51441
13	161,49975	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1680,732	-1616,821	-2,174	-0,2418	-150,0314	-1187,3364	13-13	3,51441
13	164,49049	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1680,732	-824,632	-2,174	-0,2418	-143,5303	-624,5501	13-13	6,50515
13	164,49049	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1680,732	-824,632	-2,174	-0,2418	-143,5303	-624,5501	13-13	6,50515
13	167,48123	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1680,732	-360,794	-2,174	-0,2418	-137,0291	-209,9305	13-13	9,49588
13	167,48123	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1680,732	-360,794	-2,174	-0,2418	-137,0291	-209,9305	13-13	9,49588
13	170,47196	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1680,732	-188,177	-2,174	-0,2418	-130,528	-3620,4677	13-13	12,48662
13	170,47196	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1680,732	-188,177	-2,174	-0,2418	-130,528	-3620,4677	13-13	12,48662
13	170,93329	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1680,732	-188,177	-2,174	-0,2418	-129,5251	-4906,4619	13-13	12,94795
13	170,93329	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1688,756	-2073,292	-0,721	-2,2775	-129,2297	-4595,8681	13-14	0
13	173,4627	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1688,756	-862,748	-0,721	-2,2775	-127,4048	-914,781	13-14	2,5294
13	173,4627	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1688,756	-862,748	-0,721	-2,2775	-127,4048	-914,781	13-14	2,5294
13	176,45343	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1688,756	-561,932	-0,721	-2,2775	-125,2471	-1613,8498	13-14	5,52014
14	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-6376,709	36,649	9,109	-0,1411	0,7814	221,3416	14-1	0
14	4,69445	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-6858,118	36,649	9,109	-0,1411	-33,8715	108,5583	14-1	4,69445
14	9,3889	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-7352	36,649	9,109	-0,1411	-68,5243	-4,2249	14-1	9,3889
14	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-8433,713	-0,968	7,24	-0,5553	-1,3267	-13,3157	14-1	0
14	4,69445	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-8915,122	-0,968	7,24	-0,5553	-43,3276	-68,0348	14-1	4,69445
14	9,3889	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-9409,005	-0,968	7,24	-0,5553	-85,3286	-122,7539	14-1	9,3889
14	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	351,609	18,743	7,298	0,2085	0,7323	116,4465	14-1	0
14	4,69445	ENVOLVENTE	Combination	Max	351,609	18,743	7,298	0,2085	3,9907	87,7209	14-1	4,69445
14	9,3889	ENVOLVENTE	Combination	Max	351,609	18,743	7,298	0,2085	7,2491	58,9954	14-1	9,3889
14	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-5289,65	-18,874	-0,836	-0,3203	-1,3758	-118,2107	14-1	0
14	4,69445	ENVOLVENTE	Combination	Min	-5771,059	-18,874	-0,836	-0,3203	-34,1302	-88,8722	14-1	4,69445
14	9,3889	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6264,942	-18,874	-0,836	-0,3203	-68,3888	-59,5337	14-1	9,3889
15	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-7984,404	53,241	1,776	0,1796	-1,2228	182,2799	15-1	0
15	2,77575	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-8274,04	53,241	1,776	0,1796	-1,6321	124,0994	15-1	2,77575
15	5,5515	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-8581,026	53,241	1,776	0,1796	-2,0413	65,9189	15-1	5,5515
15	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-9940,742	-43,101	-0,112	-0,4732	-2,7	-173,3549	15-1	0
15	2,77575	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-10230,378	-43,101	-0,112	-0,4732	-7,3022	-143,3215	15-1	2,77575
15	5,5515	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-10537,364	-43,101	-0,112	-0,4732	-11,9043	-113,2881	15-1	5,5515
15	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	209,462	46,112	1,321	0,3434	0,6547	169,2025	15-1	0
15	2,77575	ENVOLVENTE	Combination	Max	209,462	46,112	1,321	0,3434	3,4851	130,8114	15-1	2,77575
15	5,5515	ENVOLVENTE	Combination	Max	209,462	46,112	1,321	0,3434	6,3156	92,4204	15-1	5,5515
15	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6620,824	-50,23	-1,279	-0,3094	-1,683	-186,4322	15-1	0
15	2,77575	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6910,46	-50,23	-1,279	-0,3094	-5,3493	-136,6095	15-1	2,77575
15	5,5515	ENVOLVENTE	Combination	Min	-7217,446	-50,23	-1,279	-0,3094	-9,0156	-86,7867	15-1	5,5515
16	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-5904,654	-137,303	-1,506	1,961E-16	-3,5628	-324,8314	16-1	0
16	1,1829	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-6030,638	-137,303	-1,506	1,961E-16	-1,7814	-162,4157	16-1	1,1829
16	2,3658	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-6169,124	-137,303	-1,506	1,961E-16	-5,557E-15	2,27E-14	16-1	2,3658
16	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-8202,603	-247,185	-2,412	1,961E-16	-5,7072	-584,79	16-1	0
16	1,1829	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-8328,587	-247,185	-2,412	1,961E-16	-2,8536	-292,395	16-1	1,1829
16	2,3658	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-8467,074	-247,185	-2,412	1,961E-16	-5,557E-15	2,27E-14	16-1	2,3658
16	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	322,138	26,062	0,242	1,535E-16	0,573	61,6581	16-1	0
16	1,1829	ENVOLVENTE	Combination	Max	322,138	26,062	0,242	1,535E-16	0,2865	30,829	16-1	1,1829
16	2,3658	ENVOLVENTE	Combination	Max	322,138	26,062	0,242	1,535E-16	0	2,863E-14	16-1	2,3658
16	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-5001,054	-131,285	-1,452	0	-3,4358	-310,5938	16-1	0
16	1,1829	ENVOLVENTE	Combination	Min	-5127,038	-131,285	-1,452	0	-1,7179	-155,2969	16-1	1,1829
16	2,3658	ENVOLVENTE	Combination	Min	-5265,525	-131,285	-1,452	0	-4,906E-15	-5,926E-15	16-1	2,3658

# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
23	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-7895,422	39,691	0,796	0,3574	-1,809	179,3477	23-1	0
23	3,25905	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-8237,247	39,691	0,796	0,3574	0,957	128,1899	23-1	3,25905
23	6,5181	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-8602,962	39,691	0,796	0,3574	3,723	77,0322	23-1	6,5181
23	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-9844,451	-31,323	-1,094	-0,2025	-3,6942	-127,1346	23-1	0
23	3,25905	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-10186,277	-31,323	-1,094	-0,2025	-5,7108	-103,2473	23-1	3,25905
23	6,5181	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-10551,992	-31,323	-1,094	-0,2025	-7,7275	-79,36	23-1	6,5181
23	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	210,757	37,752	0,556	0,2677	0,8137	162,1645	23-1	0
23	3,25905	ENVOLVENTE	Combination	Max	210,757	37,752	0,556	0,2677	4,3612	117,3249	23-1	3,25905
23	6,5181	ENVOLVENTE	Combination	Max	210,757	37,752	0,556	0,2677	7,9087	72,4852	23-1	6,5181
23	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6551,965	-33,262	-1,333	-0,2921	-2,3212	-144,3179	23-1	0
23	3,25905	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6893,791	-33,262	-1,333	-0,2921	-3,9327	-114,1124	23-1	3,25905
23	6,5181	ENVOLVENTE	Combination	Min	-7259,505	-33,262	-1,333	-0,2921	-5,5442	-83,9069	23-1	6,5181
24	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-6429,752	1,827	5,665	0,4599	4,9298	19,9499	24-1	0
24	6,32125	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-7114,565	1,827	5,665	0,4599	-23,3335	57,3145	24-1	6,32125
24	12,6425	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-7889,328	1,827	5,665	0,4599	-51,5968	94,6791	24-1	12,6425
24	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-8521,235	-20,469	4,228	0,115	1,8519	-164,0943	24-1	0
24	6,32125	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-9206,048	-20,469	4,228	0,115	-32,9399	-83,6211	24-1	6,32125
24	12,6425	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-9980,812	-20,469	4,228	0,115	-67,7317	-3,1479	24-1	12,6425
24	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	358,77	11,57	4,607	0,2694	3,2889	95,1037	24-1	0
24	6,32125	ENVOLVENTE	Combination	Max	358,77	11,57	4,607	0,2694	4,9304	70,882	24-1	6,32125
24	12,6425	ENVOLVENTE	Combination	Max	358,77	11,57	4,607	0,2694	8,2595	47,0438	24-1	12,6425
24	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-5329,335	-10,726	-0,77	-0,1758	-1,4767	-88,9405	24-1	0
24	6,32125	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6014,148	-10,726	-0,77	-0,1758	-25,8356	-70,0536	24-1	6,32125
24	12,6425	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6788,912	-10,726	-0,77	-0,1758	-54,9602	-51,1667	24-1	12,6425
25	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-9165,138	37,179	7,543	-0,3164	27,938	436,4172	25-1	0
25	9,3834	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-10281,282	37,179	7,543	-0,3164	-34,053	150,825	25-1	9,3834
25	18,7668	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-11730,138	37,179	7,543	-0,3164	-96,044	-134,7673	25-1	18,7668
25	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-11306,197	19,369	6,206	-0,7909	15,2289	228,7321	25-1	0
25	9,3834	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-12422,341	19,369	6,206	-0,7909	-51,4952	-16,2913	25-1	9,3834
25	18,7668	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-13871,196	19,369	6,206	-0,7909	-118,2193	-261,3147	25-1	18,7668
25	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	390,193	24,933	6,012	0,1801	19,9696	293,2783	25-1	0
25	9,3834	ENVOLVENTE	Combination	Max	390,193	24,933	6,012	0,1801	7,8108	88,4519	25-1	9,3834
25	18,7668	ENVOLVENTE	Combination	Max	390,193	24,933	6,012	0,1801	8,3797	48,1635	25-1	18,7668
25	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-7976,603	-6,773	-0,461	-0,4902	-5,4672	-78,9448	25-1	0
25	9,3834	ENVOLVENTE	Combination	Min	-9092,747	-6,773	-0,461	-0,4902	-36,4479	-78,6644	25-1	9,3834
25	18,7668	ENVOLVENTE	Combination	Min	-10541,602	-6,773	-0,461	-0,4902	-92,8654	-174,641	25-1	18,7668
26	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-6837,31	367,327	-2,305	-0,6379	6,8128	1970,9307	26-1	0
26	4,97515	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-7337,991	367,327	-2,305	-0,6379	24,0772	460,6852	26-1	4,97515
26	9,9503	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-7832,864	367,327	-2,305	-0,6379	41,3416	-1049,5603	26-1	9,9503
26	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-8042,074	227,223	-5,083	-1,4724	-9,2338	1211,372	26-1	0
26	4,97515	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-8542,755	227,223	-5,083	-1,4724	10,0235	-236,358	26-1	4,97515
26	9,9503	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-9037,629	227,223	-5,083	-1,4724	29,2808	-1684,088	26-1	9,9503
26	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	102,117	267,639	1,15	0,3352	9,0331	1422,2873	26-1	0
26	4,97515	ENVOLVENTE	Combination	Max	102,117	267,639	1,15	0,3352	13,2963	363,8299	26-1	4,97515
26	9,9503	ENVOLVENTE	Combination	Max	102,117	267,639	1,15	0,3352	29,3903	267,4384	26-1	9,9503
26	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-5387,501	-56,961	-3,235	-0,9507	-7,0135	-299,3372	26-1	0
26	4,97515	ENVOLVENTE	Combination	Min	-5888,182	-56,961	-3,235	-0,9507	-4,9426	-333,2133	26-1	4,97515
26	9,9503	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6383,055	-56,961	-3,235	-0,9507	-2,8717	-1240,8032	26-1	9,9503
27	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-7365,801	1529,844	-11,298	0,077	-19,7037	3349,9522	27-1	0
27	1,9509	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-7556,827	1529,844	-11,298	0,077	14,9971	776,6182	27-1	1,9509



# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
27	3,9018	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-7734,965	1529,844	-11,298	0,077	49,698	-1796,7159	27-1	3,9018
27	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-8483,062	1038,489	-30,071	-0,9584	-67,9451	2255,2606	27-1	0
27	1,9509	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-8674,089	1038,489	-30,071	-0,9584	-22,0626	-182,4524	27-1	1,9509
27	3,9018	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-8852,227	1038,489	-30,071	-0,9584	23,8199	-2620,1655	27-1	3,9018
27	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	59,126	1022,696	9,947	0,2969	25,3186	2223,3994	27-1	0
27	1,9509	ENVOLVENTE	Combination	Max	59,126	1022,696	9,947	0,2969	18,5731	520,5827	27-1	1,9509
27	3,9018	ENVOLVENTE	Combination	Max	59,126	1022,696	9,947	0,2969	35,8555	223,4591	27-1	3,9018
27	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-5894,089	-128,26	-20,601	-0,7385	-44,5247	-276,9853	27-1	0
27	1,9509	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6085,115	-128,26	-20,601	-0,7385	-18,4866	-438,4879	27-1	1,9509
27	3,9018	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6263,253	-128,26	-20,601	-0,7385	-14,0504	-1766,9545	27-1	3,9018
28	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-8961,209	23310,493	33,588	13,6718	48,0071	8695,6923	28-1	0
28	0,31065	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-8997,142	23310,493	33,588	13,6718	40,3742	1911,924	28-1	0,31065
28	0,6213	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-7029,476	23310,493	33,588	13,6718	32,7413	-4871,8443	28-1	0,6213
28	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-7803,497	18770,124	-3,153	4,9097	7,5589	6790,0336	28-1	0
28	0,31065	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-7839,43	18770,124	-3,153	4,9097	7,9046	382,7669	28-1	0,31065
28	0,6213	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-7871,764	18770,124	-3,153	4,9097	8,2502	-6024,4998	28-1	0,6213
28	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	18,701	17221,339	16,079	9,9425	33,9913	6220,7427	28-1	0
28	0,31065	ENVOLVENTE	Combination	Max	18,701	17221,339	16,079	9,9425	29,015	894,9445	28-1	0,31065
28	0,6213	ENVOLVENTE	Combination	Max	18,701	17221,339	16,079	9,9425	24,0387	320,3199	28-1	0,6213
28	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-5633,635	-1217,463	-20,662	-5,577	-27,5828	-436,0896	28-1	0
28	0,31065	ENVOLVENTE	Combination	Min	-5669,569	-1217,463	-20,662	-5,577	-21,7979	-634,2126	28-1	0,31065
28	0,6213	ENVOLVENTE	Combination	Min	-5701,902	-1217,463	-20,662	-5,577	-16,013	-4478,8753	28-1	0,6213
29	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-8477,398	-12794,219	17,516	-8,2938	23,3067	-572,5685	29-1	0
29	0,0544	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-8483,691	-12794,219	17,516	-8,2938	22,3751	362,9044	29-1	0,0544
29	0,1088	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-8489,353	-12794,219	17,516	-8,2938	21,4436	1298,3774	29-1	0,1088
29	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-9782,077	-18236,869	-29,635	-49,7488	-22,5784	-2109,142	29-1	0
29	0,0544	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-9788,369	-18236,869	-29,635	-49,7488	-20,9663	-1117,0563	29-1	0,0544
29	0,1088	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-9794,031	-18236,869	-29,635	-49,7488	-19,3541	-124,9706	29-1	0,1088
29	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	200,748	2501,362	13,118	27,3491	13,5967	556,4205	29-1	0
29	0,0544	ENVOLVENTE	Combination	Max	200,748	2501,362	13,118	27,3491	13,1714	659,8139	29-1	0,0544
29	0,1088	ENVOLVENTE	Combination	Max	200,748	2501,362	13,118	27,3491	12,7461	763,2073	29-1	0,1088
29	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-7082,891	-12972,907	-34,033	-34,1806	-32,6711	-980,1529	29-1	0
29	0,0544	ENVOLVENTE	Combination	Min	-7089,183	-12972,907	-34,033	-34,1806	-30,8197	-820,1468	29-1	0,0544
29	0,1088	ENVOLVENTE	Combination	Min	-7094,846	-12972,907	-34,033	-34,1806	-28,9683	-660,1408	29-1	0,1088
30	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-7897,161	-3154,818	-8,038	0,9359	-14,6054	-4247,1707	30-1	0
30	1,1822	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-8012,096	-3154,818	-8,038	0,9359	2,6928	2,1672	30-1	1,1822
30	2,3644	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-8117,579	-3154,818	-8,038	0,9359	19,9909	4251,5051	30-1	2,3644
30	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-9229,093	-4214,429	-38,378	-0,6397	-70,9313	-5713,0917	30-1	0
30	1,1822	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-9344,029	-4214,429	-38,378	-0,6397	-33,6569	-1250,5059	30-1	1,1822
30	2,3644	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-9449,511	-4214,429	-38,378	-0,6397	3,6175	3212,0799	30-1	2,3644
30	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	113,189	207,432	17,514	1,0285	31,1688	274,5507	30-1	0
30	1,1822	ENVOLVENTE	Combination	Max	113,189	207,432	17,514	1,0285	18,2594	549,0377	30-1	1,1822
30	2,3644	ENVOLVENTE	Combination	Max	113,189	207,432	17,514	1,0285	14,4007	2966,797	30-1	2,3644
30	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6413,291	-2916,397	-25,446	-0,5471	-45,7635	-3928,7331	30-1	0
30	1,1822	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6528,227	-2916,397	-25,446	-0,5471	-18,0903	-703,6354	30-1	1,1822
30	2,3644	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6633,709	-2916,397	-25,446	-0,5471	-11,0233	-215,9005	30-1	2,3644
31	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-6872,422	-440,764	-1,98	1,6914	13,3453	-1758,918	31-1	0
31	3,694	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-7239,91	-440,764	-1,98	1,6914	27,5592	236,163	31-1	3,694
31	7,388	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-7594,561	-440,764	-1,98	1,6914	41,7732	2231,244	31-1	7,388
31	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-8075,053	-661,834	-6,663	0,7302	-7,8765	-2658,3823	31-1	0
31	3,694	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-8442,541	-661,834	-6,663	0,7302	9,8112	-580,4692	31-1	3,694
31	7,388	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-8797,192	-661,834	-6,663	0,7302	27,4989	1497,4439	31-1	7,388
31	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	106,603	87,518	2,04	1,0835	11,7104	342,5923	31-1	0
31	3,694	ENVOLVENTE	Combination	Max	106,603	87,518	2,04	1,0835	14,4552	386,1994	31-1	3,694
31	7,388	ENVOLVENTE	Combination	Max	106,603	87,518	2,04	1,0835	28,4304	1666,6833	31-1	7,388
31	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-5427,645	-488,576	-3,783	-0,3941	-9,5114	-1942,9183	31-1	0
31	3,694	ENVOLVENTE	Combination	Min	-5795,134	-488,576	-3,783	-0,3941	-6,6758	-430,4328	31-1	3,694
31	7,388	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6149,784	-488,576	-3,783	-0,3941	-3,8402	-303,9936	31-1	7,388
32	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-9269,442	-28,858	13,217	0,9569	35,2242	-279,127	32-1	0
32	7,5898	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-10153,879	-28,858	13,217	0,9569	-54,4719	14,718	32-1	7,5898
32	15,1796	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-11270,708	-28,858	13,217	0,9569	-144,1681	308,5631	32-1	15,1796
32	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-11424,146	-55,219	11,052	0,3985	18,682	-529,6326	32-1	0
32	7,5898	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-12308,583	-55,219	11,052	0,3985	-75,9013	-185,3562	32-1	7,5898
32	15,1796	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-13425,412	-55,219	11,052	0,3985	-170,4846	158,9203	32-1	15,1796
32	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	391,287	10,841	10,524	0,5999	24,9817	102,0301	32-1	0
32	7,5898	ENVOLVENTE	Combination	Max	391,287	10,841	10,524	0,5999	8,6649	94,5678	32-1	7,5898
32	15,1796	ENVOLVENTE	Combination	Max	391,287	10,841	10,524	0,5999	8,117	210,0813	32-1	15,1796
32	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-8048,69	-37,479	-0,693	-0,226	-7,3294	-358,8347	32-1	0
32	7,5898	ENVOLVENTE	Combination	Min	-8933,127	-37,479	-0,693	-0,226	-54,8949	-105,5064	32-1	7,5898
32	15,1796	ENVOLVENTE	Combination	Min	-10049,957	-37,479	-0,693	-0,226	-134,7716	-62,5374	32-1	15,1796

Tabla 1: Esfuerzos en los apoyos de las barras del modelo.

## 2. RESULTADOS OBTENIDOS DEL MODELO DE CÁLCULO DEL PUENTE CON RELACIÓN FLECHA-LUZ MODIFICADA

A continuación se mostrarán los resultados obtenidos por el modelo de cálculo desarrollado para el caso del puente modificado con una relación flecha-luz distinta. Al igual que en la tabla previa, se mostrarán los esfuerzos en las barras del modelo.

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
24	0	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-6135,44	274,935	-2,903	-0,5318	-0,6607	618,7124	24-1	0
24	1,66745	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-6310,331	274,935	-2,903	-0,5318	9,1466	233,408	24-1	1,66745
24	3,3349	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-6497,444	274,935	-2,903	-0,5318	18,9539	-151,8963	24-1	3,3349
24	0	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-8275,644	142,7	-6,427	-1,0822	-2,4781	323,9926	24-1	0
24	1,66745	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-8450,535	142,7	-6,427	-1,0822	3,2716	12,9115	24-1	1,66745
24	3,3349	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-8637,648	142,7	-6,427	-1,0822	9,0213	-298,1695	24-1	3,3349
24	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	260,306	136,481	0,943	0,127	0,7753	310,7026	24-1	0
24	1,66745	ENVOLVENTE	Combination	Max	260,306	136,481	0,943	0,127	4,1694	130,1244	24-1	1,66745
24	3,3349	ENVOLVENTE	Combination	Max	260,306	136,481	0,943	0,127	8,7119	31,484	24-1	3,3349
24	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-5141,089	-29,218	-2,972	-0,5241	-1,2004	-65,955	24-1	0
24	1,66745	ENVOLVENTE	Combination	Min	-5315,98	-29,218	-2,972	-0,5241	-1,7055	-90,3721	24-1	1,66745
24	3,3349	ENVOLVENTE	Combination	Min	-5503,093	-29,218	-2,972	-0,5241	-2,369	-144,4494	24-1	3,3349
25	0	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-7854,955	20,643	-0,135	0,2582	-0,0829	129,4375	25-1	0
25	4,7296	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-8351,019	20,643	-0,135	0,2582	5,9444	89,3301	25-1	4,7296
25	9,4592	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-8881,752	20,643	-0,135	0,2582	11,9716	49,2227	25-1	9,4592
25	0	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-9782,179	-15,159	-1,468	-0,1484	-2,2609	-94,1666	25-1	0
25	4,7296	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-10278,243	-15,159	-1,468	-0,1484	-0,637	-79,9957	25-1	4,7296
25	9,4592	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-10808,976	-15,159	-1,468	-0,1484	0,987	-65,8248	25-1	9,4592
25	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	200,297	18,513	0,374	0,2002	0,8667	115,1179	25-1	0
25	4,7296	ENVOLVENTE	Combination	Max	200,297	18,513	0,374	0,2002	4,4887	85,0803	25-1	4,7296
25	9,4592	ENVOLVENTE	Combination	Max	200,297	18,513	0,374	0,2002	8,1107	55,0427	25-1	9,4592
25	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6503,234	-17,288	-0,96	-0,2064	-1,3113	-108,4861	25-1	0
25	4,7296	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6999,299	-17,288	-0,96	-0,2064	-2,0927	-84,2454	25-1	4,7296
25	9,4592	ENVOLVENTE	Combination	Min	-7530,031	-17,288	-0,96	-0,2064	-2,874	-60,0048	25-1	9,4592
26	0	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-6908,678	5,536	1,848	0,256	3,5003	56,8626	26-1	0
26	7,7918	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-7752,803	5,536	1,848	0,256	-5,0568	54,0493	26-1	7,7918
26	15,5836	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-8707,804	5,536	1,848	0,256	-13,6139	51,2359	26-1	15,5836
26	0	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-8892,659	-9,364	0,922	-0,0278	0,749	-94,6891	26-1	0
26	7,7918	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-9736,784	-9,364	0,922	-0,0278	-12,5957	-62,0472	26-1	7,7918
26	15,5836	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-10691,785	-9,364	0,922	-0,0278	-25,9405	-29,4053	26-1	15,5836
26	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	266,489	7,753	1,492	0,1384	2,3223	78,5357	26-1	0
26	7,7918	ENVOLVENTE	Combination	Max	266,489	7,753	1,492	0,1384	4,5235	58,4454	26-1	7,7918
26	15,5836	ENVOLVENTE	Combination	Max	266,489	7,753	1,492	0,1384	7,7979	38,3551	26-1	15,5836
26	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-5669,243	-7,147	-0,597	-0,1454	-1,5022	-73,016	26-1	0
26	7,7918	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6513,368	-7,147	-0,597	-0,1454	-9,2999	-57,6511	26-1	7,7918
26	15,5836	ENVOLVENTE	Combination	Min	-7468,369	-7,147	-0,597	-0,1454	-20,9221	-42,2861	26-1	15,5836
27	0	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-8340,539	18,198	2,713	-0,122	16,7579	245,1136	27-1	0
27	10,85395	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-9631,604	18,198	2,713	-0,122	-6,5047	94,2211	27-1	10,85395
27	21,7079	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-11307,521	18,198	2,713	-0,122	-29,7672	-56,6715	27-1	21,7079
27	0	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-10386,194	6,856	1,915	-0,4728	9,0283	92,1593	27-1	0
27	10,85395	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-11677,258	6,856	1,915	-0,4728	-18,1899	-29,0759	27-1	10,85395
27	21,7079	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-13353,175	6,856	1,915	-0,4728	-45,4082	-150,3111	27-1	21,7079
27	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	367,852	11,961	2,1	0,1521	12,0021	160,9659	27-1	0
27	10,85395	ENVOLVENTE	Combination	Max	367,852	11,961	2,1	0,1521	6,0801	63,4519	27-1	10,85395
27	21,7079	ENVOLVENTE	Combination	Max	367,852	11,961	2,1	0,1521	7,7552	40,8003	27-1	21,7079
27	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-7279,521	-4,959	-0,382	-0,2901	-3,3245	-66,8508	27-1	0
27	10,85395	ENVOLVENTE	Combination	Min	-8570,585	-4,959	-0,382	-0,2901	-10,7903	-59,8451	27-1	10,85395
27	21,7079	ENVOLVENTE	Combination	Min	-10246,502	-4,959	-0,382	-0,2901	-33,5828	-98,681	27-1	21,7079
28	0	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-5322,57	181,585	-1,391	-0,3961	1,2396	1111,1581	28-1	0
28	5,65805	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-5891,976	181,585	-1,391	-0,3961	13,8407	284,6064	28-1	5,65805

# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
28	11,3161	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-6454,776	181,585	-1,391	-0,3961	26,4418	-541,9453	28-1	11,3161
28	0	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-6506,133	103,941	-3,177	-0,9171	-9,5149	634,2644	28-1	0
28	5,65805	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-7075,539	103,941	-3,177	-0,9171	3,5965	-154,704	28-1	5,65805
28	11,3161	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-7638,34	103,941	-3,177	-0,9171	16,7078	-943,6724	28-1	11,3161
28	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	118,483	132,107	0,668	0,2169	5,5986	800,7364	28-1	0
28	5,65805	ENVOLVENTE	Combination	Max	118,483	132,107	0,668	0,2169	6,5728	228,5321	28-1	5,65805
28	11,3161	ENVOLVENTE	Combination	Max	118,483	132,107	0,668	0,2169	17,768	179,9163	28-1	11,3161
28	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-4155,721	-33,551	-1,979	-0,6051	-5,1558	-199,7458	28-1	0
28	5,65805	ENVOLVENTE	Combination	Min	-4725,127	-33,551	-1,979	-0,6051	-3,6992	-210,7784	28-1	5,65805
28	11,3161	ENVOLVENTE	Combination	Min	-5287,928	-33,551	-1,979	-0,6051	-2,2427	-694,1996	28-1	11,3161
29	0	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-6164,593	658,335	-7,457	0,2382	-16,091	1594,2483	29-1	0
29	2,13035	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-6373,19	658,335	-7,457	0,2382	10,2247	449,147	29-1	2,13035
29	4,2607	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-6567,714	658,335	-7,457	0,2382	36,5403	-695,9542	29-1	4,2607
29	0	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-7322,25	373,363	-20,267	-0,5019	-50,5096	894,8349	29-1	0
29	2,13035	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-7530,847	373,363	-20,267	-0,5019	-17,4139	-157,943	29-1	2,13035
29	4,2607	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-7725,371	373,363	-20,267	-0,5019	15,6817	-1210,7208	29-1	4,2607
29	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	72,793	390,23	7,197	0,2294	18,9879	936,9189	29-1	0
29	2,13035	ENVOLVENTE	Combination	Max	72,793	390,23	7,197	0,2294	14,086	332,6148	29-1	2,13035
29	4,2607	ENVOLVENTE	Combination	Max	72,793	390,23	7,197	0,2294	26,3755	139,7697	29-1	4,2607
29	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-4941,342	-73,632	-14,406	-0,5107	-35,0052	-173,9534	29-1	0
29	2,13035	ENVOLVENTE	Combination	Min	-5149,939	-73,632	-14,406	-0,5107	-13,5526	-274,4752	29-1	2,13035
29	4,2607	ENVOLVENTE	Combination	Min	-5344,463	-73,632	-14,406	-0,5107	-11,6746	-725,7327	29-1	4,2607
30	0	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-6380,243	13752,762	23,67	11,7634	43,5433	4548,3759	30-1	0
30	0,2707	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-6411,555	13752,762	23,67	11,7634	38,548	1130,7399	30-1	0,2707
30	0,5414	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-6439,731	13752,762	23,67	11,7634	33,5527	-2286,8962	30-1	0,5414
30	0	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-7262,812	10071,696	-2,9	3,7084	9,5406	3165,9198	30-1	0
30	0,2707	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-7294,124	10071,696	-2,9	3,7084	9,7472	14,3439	30-1	0,2707
30	0,5414	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-7322,3	10071,696	-2,9	3,7084	9,9538	-3137,2319	30-1	0,5414
30	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	23,86	9538,393	11,627	8,9041	31,3198	2989,7982	30-1	0
30	0,2707	ENVOLVENTE	Combination	Max	23,86	9538,393	11,627	8,9041	28,1725	647,0248	30-1	0,2707
30	0,5414	ENVOLVENTE	Combination	Max	23,86	9538,393	11,627	8,9041	25,0251	256,644	30-1	0,5414
30	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-5226,658	-1111,368	-15,274	-5,4618	-22,4207	-345,0504	30-1	0
30	0,2707	ENVOLVENTE	Combination	Min	-5257,97	-1111,368	-15,274	-5,4618	-18,8645	-469,3711	30-1	0,2707
30	0,5414	ENVOLVENTE	Combination	Min	-5286,146	-1111,368	-15,274	-5,4618	-15,3084	-2174,2875	30-1	0,5414
31	0	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-7362,696	-7605,58	19,12	-8,2845	31,4436	-692,776	31-1	0
31	0,08	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-7371,95	-7605,58	19,12	-8,2845	29,914	188,4859	31-1	0,08
31	0,16	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-7380,277	-7605,58	19,12	-8,2845	28,3844	1069,7479	31-1	0,16
31	0	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-8631,309	-11908,064	-12,795	-32,1131	-7,3396	-1772,5303	31-1	0
31	0,08	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-8640,562	-11908,064	-12,795	-32,1131	-6,3161	-819,8852	31-1	0,08
31	0,16	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-8648,889	-11908,064	-12,795	-32,1131	-5,2925	132,7599	31-1	0,16
31	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	180,968	1882,96	11,115	16,3735	21,0377	295,0094	31-1	0
31	0,08	ENVOLVENTE	Combination	Max	180,968	1882,96	11,115	16,3735	20,1485	417,1882	31-1	0,08
31	0,16	ENVOLVENTE	Combination	Max	180,968	1882,96	11,115	16,3735	19,2593	539,3669	31-1	0,16
31	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6191,368	-7972,019	-22,324	-24,0225	-26,4163	-815,3591	31-1	0
31	0,08	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6200,621	-7972,019	-22,324	-24,0225	-24,6303	-591,183	31-1	0,08
31	0,16	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6208,948	-7972,019	-22,324	-24,0225	-22,8444	-397,6211	31-1	0,16
32	0	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-6325,215	-845,331	-7,271	0,6256	-17,4883	-1511,2324	32-1	0
32	1,5558	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-6476,473	-845,331	-7,271	0,6256	1,7791	105,0029	32-1	1,5558
32	3,1116	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-6615,29	-845,331	-7,271	0,6256	21,0465	1721,2382	32-1	3,1116
32	0	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-7555,327	-1308,698	-25,732	-0,309	-59,537	-2350,9074	32-1	0

# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
32	1,5558	1,35*CM+1,...	Combination	Min	-7706,585	-1308,698	-25,732	-0,309	-27,4316	-615,9033	32-1	1,5558
32	3,1116	1,35*CM+1,...	Combination	Min	-7845,402	-1308,698	-25,732	-0,309	4,6737	1119,1007	32-1	3,1116
32	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	104,386	97,382	10,825	0,6259	23,6513	170,1702	32-1	0
32	1,5558	ENVOLVENTE	Combination	Max	104,386	97,382	10,825	0,6259	14,7639	319,7319	32-1	1,5558
32	3,1116	ENVOLVENTE	Combination	Max	104,386	97,382	10,825	0,6259	15,0497	1077,3227	32-1	3,1116
32	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-5115,651	-815,625	-18,077	-0,3087	-41,2001	-1460,5761	32-1	0
32	1,5558	ENVOLVENTE	Combination	Min	-5266,909	-815,625	-18,077	-0,3087	-14,4468	-401,1743	32-1	1,5558
32	3,1116	ENVOLVENTE	Combination	Min	-5405,726	-815,625	-18,077	-0,3087	-10,4961	-132,8438	32-1	3,1116
33	0	1,35*CM+1,...	Combination	Max	-5306,666	-163,648	-0,844	1,0432	7,5388	-836,7775	33-1	0
33	4,7005	1,35*CM+1,...	Combination	Max	-5774,283	-163,648	-0,844	1,0432	16,7086	153,1062	33-1	4,7005
33	9,401	1,35*CM+1,...	Combination	Max	-6225,565	-163,648	-0,844	1,0432	25,8783	1142,9899	33-1	9,401
33	0	1,35*CM+1,...	Combination	Min	-6477,255	-267,612	-3,353	0,4642	-5,641	-1373,6683	33-1	0
33	4,7005	1,35*CM+1,...	Combination	Min	-6944,872	-267,612	-3,353	0,4642	4,7683	-335,9963	33-1	4,7005
33	9,401	1,35*CM+1,...	Combination	Min	-7396,154	-267,612	-3,353	0,4642	15,1776	701,6758	33-1	9,401
33	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	120,708	44,637	1,025	0,6887	7,1404	221,7133	33-1	0
33	4,7005	ENVOLVENTE	Combination	Max	120,708	44,637	1,025	0,6887	8,2087	232,5557	33-1	4,7005
33	9,401	ENVOLVENTE	Combination	Max	120,708	44,637	1,025	0,6887	16,783	853,0229	33-1	9,401
33	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-4142,788	-197,304	-1,824	-0,2421	-6,0394	-1001,8367	33-1	0
33	4,7005	ENVOLVENTE	Combination	Min	-4610,406	-197,304	-1,824	-0,2421	-4,4162	-256,5469	33-1	4,7005
33	9,401	ENVOLVENTE	Combination	Min	-5061,688	-197,304	-1,824	-0,2421	-2,7929	-197,9161	33-1	9,401
34	0	1,35*CM+1,...	Combination	Max	-8419,988	-8,658	4,283	0,551	21,1871	-105,7991	34-1	0
34	9,5134	1,35*CM+1,...	Combination	Max	-9528,581	-8,658	4,283	0,551	-13,2278	29,0965	34-1	9,5134
34	19,0268	1,35*CM+1,...	Combination	Max	-10928,466	-8,658	4,283	0,551	-47,6428	163,9921	34-1	19,0268
34	0	1,35*CM+1,...	Combination	Min	-10515,603	-23,41	3,232	0,1574	10,9215	-281,4258	34-1	0
34	9,5134	1,35*CM+1,...	Combination	Min	-11624,196	-23,41	3,232	0,1574	-26,5917	-111,2425	34-1	9,5134
34	19,0268	1,35*CM+1,...	Combination	Min	-13024,081	-23,41	3,232	0,1574	-64,1049	58,9407	34-1	19,0268
34	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	377,828	6,7	3,395	0,3408	15,2076	78,9313	34-1	0
34	9,5134	ENVOLVENTE	Combination	Max	377,828	6,7	3,395	0,3408	6,7161	67,7138	34-1	9,5134
34	19,0268	ENVOLVENTE	Combination	Max	377,828	6,7	3,395	0,3408	7,7545	108,67	34-1	19,0268
34	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-7350,657	-15,429	-0,495	-0,1747	-4,5879	-184,8868	34-1	0
34	9,5134	ENVOLVENTE	Combination	Min	-8459,25	-15,429	-0,495	-0,1747	-17,0915	-72,6252	34-1	9,5134
34	19,0268	ENVOLVENTE	Combination	Min	-9859,135	-15,429	-0,495	-0,1747	-49,3905	-48,5551	34-1	19,0268
35	0	1,35*CM+1,...	Combination	Max	-6900,151	15,195	2,822	0,0201	1,1025	124,7414	35-1	0
35	6,35405	1,35*CM+1,...	Combination	Max	-7551,75	15,195	2,822	0,0201	-11,3702	72,5001	35-1	6,35405
35	12,7081	1,35*CM+1,...	Combination	Max	-8220,232	15,195	2,822	0,0201	-23,8429	20,2588	35-1	12,7081
35	0	1,35*CM+1,...	Combination	Min	-8876,415	-5,537	1,823	-0,2877	-1,1906	-50,1076	35-1	0
35	6,35405	1,35*CM+1,...	Combination	Min	-9528,015	-5,537	1,823	-0,2877	-18,3142	-59,2336	35-1	6,35405
35	12,7081	1,35*CM+1,...	Combination	Min	-10196,496	-5,537	1,823	-0,2877	-35,4379	-68,3595	35-1	12,7081
35	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	273,67	10,099	2,281	0,1582	0,8054	84,835	35-1	0
35	6,35405	ENVOLVENTE	Combination	Max	273,67	10,099	2,281	0,1582	3,7797	64,9754	35-1	6,35405
35	12,7081	ENVOLVENTE	Combination	Max	273,67	10,099	2,281	0,1582	6,7541	45,1159	35-1	12,7081
35	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-5669,802	-10,633	-0,608	-0,1496	-1,4877	-90,014	35-1	0
35	6,35405	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6321,401	-10,633	-0,608	-0,1496	-14,1212	-66,7582	35-1	6,35405
35	12,7081	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6989,883	-10,633	-0,608	-0,1496	-28,6127	-43,5024	35-1	12,7081
36	0	1,35*CM+1,...	Combination	Max	-7620,003	20,281	2,64	0,2437	0,7955	98,1291	36-1	0
36	3,88145	1,35*CM+1,...	Combination	Max	-8025,014	20,281	2,64	0,2437	-4,8219	89,5433	36-1	3,88145
36	7,7629	1,35*CM+1,...	Combination	Max	-8454,286	20,281	2,64	0,2437	-10,4393	80,9575	36-1	7,7629
36	0	1,35*CM+1,...	Combination	Min	-9574,067	-33,281	1,196	-0,2575	-1,1563	-177,3962	36-1	0
36	3,88145	1,35*CM+1,...	Combination	Min	-9979,078	-33,281	1,196	-0,2575	-10,8427	-118,3516	36-1	3,88145
36	7,7629	1,35*CM+1,...	Combination	Min	-10408,349	-33,281	1,196	-0,2575	-20,529	-59,3071	36-1	7,7629



# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
36	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	201,16	26,843	2,09	0,2513	0,7442	137,4579	36-1	0
36	3,88145	ENVOLVENTE	Combination	Max	201,16	26,843	2,09	0,2513	3,6458	103,4013	36-1	3,88145
36	7,7629	ENVOLVENTE	Combination	Max	201,16	26,843	2,09	0,2513	6,5474	69,3447	36-1	7,7629
36	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6314,876	-26,718	-0,999	-0,2499	-1,2076	-138,0674	36-1	0
36	3,88145	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6719,887	-26,718	-0,999	-0,2499	-8,1311	-104,4936	36-1	3,88145
36	7,7629	ENVOLVENTE	Combination	Min	-7149,158	-26,718	-0,999	-0,2499	-16,2426	-70,9199	36-1	7,7629
37	0	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-7690,878	45,217	-0,272	0	-1,2042	200,065	37-1	0
37	2,2123	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-7926,498	45,217	-0,272	0	-0,6021	100,0325	37-1	2,2123
37	4,4246	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-8185,501	45,217	-0,272	0	-7,261E-16	-2,5E-15	37-1	4,4246
37	0	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-9661,977	-31,504	-0,664	0	-2,9401	-139,3923	37-1	0
37	2,2123	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-9897,597	-31,504	-0,664	0	-1,4701	-69,6961	37-1	2,2123
37	4,4246	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-10156,599	-31,504	-0,664	0	-7,261E-16	-2,5E-15	37-1	4,4246
37	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	215,191	37,443	0,133	0	0,5886	165,6722	37-1	0
37	2,2123	ENVOLVENTE	Combination	Max	215,191	37,443	0,133	0	0,2943	82,8361	37-1	2,2123
37	4,4246	ENVOLVENTE	Combination	Max	215,191	37,443	0,133	0	0	0	37-1	4,4246
37	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6356,818	-39,277	-0,333	0	-1,4729	-173,7851	37-1	0
37	2,2123	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6592,439	-39,277	-0,333	0	-0,7364	-86,8925	37-1	2,2123
37	4,4246	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6851,441	-39,277	-0,333	0	-4,483E-16	-1,593E-15	37-1	4,4246
38	0	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-49689,116	-3317,319	7,843	12,7898	217,1982	-13119,7017	38-1	0
38	7,27724	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-47483,274	-750,066	7,843	12,7898	160,1212	3537,7496	38-1	7,27724
38	14,55449	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-45422,727	1670,029	7,843	12,7898	103,0442	2048,1266	38-1	14,55449
38	0	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-53012,411	-3945,088	4,457	3,7559	139,6123	-18362,5209	38-1	0
38	7,27724	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-50826,57	-1377,835	4,457	3,7559	105,0564	-1071,127	38-1	7,27724
38	14,55449	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-48766,023	1042,26	4,457	3,7559	70,5006	-1926,8075	38-1	14,55449
38	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	396,236	246,649	5,515	8,6216	154,1145	2124,9248	38-1	0
38	7,27724	ENVOLVENTE	Combination	Max	396,236	246,649	5,515	8,6216	113,982	2277,0189	38-1	7,27724
38	14,55449	ENVOLVENTE	Combination	Max	396,236	1430,262	5,515	8,6216	73,8495	2429,1129	38-1	14,55449
38	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-44440,99	-3557,087	-1,499	-4,4778	-29,4922	-15091,369	38-1	0
38	7,27724	ENVOLVENTE	Combination	Min	-42255,148	-989,833	-1,499	-4,4778	-20,7001	-2331,8578	38-1	7,27724
38	14,55449	ENVOLVENTE	Combination	Min	-40194,601	-381,12	-1,499	-4,4778	-11,908	-1545,8212	38-1	14,55449
39	0	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-41495,045	-1921,389	6,311	13,3865	89,8193	1148,8707	39-1	0
39	6,32466	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-40266,005	311,724	6,311	13,3865	63,1584	7001,5462	39-1	6,32466
39	12,64932	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-39161,792	2318,031	6,311	13,3865	36,4975	-552,2217	39-1	12,64932
39	0	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-44651,211	-2307,556	2,302	4,4043	58,4894	-2550,087	39-1	0
39	6,32466	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-43422,17	-74,442	2,302	4,4043	33,6857	3845,2838	39-1	6,32466
39	12,64932	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-42317,958	1931,864	2,302	4,4043	8,882	-3165,7888	39-1	12,64932
39	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	386,458	193,287	3,536	8,0021	61,5163	2251,7186	39-1	0
39	6,32466	ENVOLVENTE	Combination	Max	386,458	193,287	3,536	8,0021	39,1514	5090,2999	39-1	6,32466
39	12,64932	ENVOLVENTE	Combination	Max	386,458	2137,526	3,536	8,0021	16,7864	1570,622	39-1	12,64932
39	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-36997,568	-2101,894	-1,594	-3,9045	-10,9126	-1447,2391	39-1	0
39	6,32466	ENVOLVENTE	Combination	Min	-35768,527	-192,88	-1,594	-3,9045	-11,0705	-1245,0921	39-1	6,32466
39	12,64932	ENVOLVENTE	Combination	Min	-34664,315	-192,88	-1,594	-3,9045	-11,2283	-2203,7598	39-1	12,64932
40	0	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-36376,387	-1546,061	-2,911	-4,9682	27,5239	-1670,8067	40-1	0
40	5,71051	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-35926,581	258,082	-2,911	-4,9682	104,1084	3161,3065	40-1	5,71051
40	11,42103	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-35521,033	1884,706	-2,911	-4,9682	180,693	-1802,3034	40-1	11,42103
40	0	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-38997,476	-1957,515	-14,997	-19,1828	-1,9576	-3966,5681	40-1	0
40	5,71051	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-38547,669	-153,371	-14,997	-19,1828	22,1986	731,8657	40-1	5,71051
40	11,42103	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-38142,121	1473,253	-14,997	-19,1828	46,3549	-4365,4236	40-1	11,42103
40	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	358,515	185,669	7,846	8,3991	16,8189	1287,7609	40-1	0
40	5,71051	ENVOLVENTE	Combination	Max	358,515	185,669	7,846	8,3991	69,9009	1618,7578	40-1	5,71051

# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
40	11,42103	ENVOLVENTE	Combination	Max	358,515	1717,433	7,846	8,3991	131,9747	1645,3907	40-1	11,42103
40	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-32385,481	-1713,334	-10,87	-13,5676	-12,0626	-2929,4925	40-1	0
40	5,71051	ENVOLVENTE	Combination	Min	-31935,674	-225,785	-10,87	-13,5676	-49,9341	-962,865	40-1	5,71051
40	11,42103	ENVOLVENTE	Combination	Min	-31530,127	-225,785	-10,87	-13,5676	-87,2057	-3628,7151	40-1	11,42103
41	0	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-23184,356	-1702,786	13,045	6,5595	191,1732	-4816,0117	41-1	0
41	5,54835	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-23268,629	-78,617	13,045	6,5595	188,0463	914,9964	41-1	5,54835
41	11,09671	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-23350,066	1490,903	13,045	6,5595	184,9194	-2213,8531	41-1	11,09671
41	0	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-25529,972	-1967,541	-6,431	-2,6806	51,2682	-6909,1791	41-1	0
41	5,54835	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-25614,245	-343,373	-6,431	-2,6806	21,5074	-1326,0082	41-1	5,54835
41	11,09671	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-25695,683	1226,148	-6,431	-2,6806	-8,2534	-4602,695	41-1	11,09671
41	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	795,74	109,81	11,428	5,1161	140,3771	1175,2225	41-1	0
41	5,54835	ENVOLVENTE	Combination	Max	795,74	109,81	11,428	5,1161	136,1792	1380,3035	41-1	5,54835
41	11,09671	ENVOLVENTE	Combination	Max	795,74	1407,052	11,428	5,1161	131,9812	1585,3845	41-1	11,09671
41	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-21406,871	-1786,636	-8,048	-4,1241	-90,8454	-5803,0026	41-1	0
41	5,54835	ENVOLVENTE	Combination	Min	-21491,144	-162,468	-8,048	-4,1241	-111,6361	-860,7011	41-1	5,54835
41	11,09671	ENVOLVENTE	Combination	Min	-21572,582	-154,945	-8,048	-4,1241	-132,4268	-3899,0746	41-1	11,09671
42	0	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-34563,634	-1346,817	16,88	16,9727	159,7545	-1715,6749	42-1	0
42	5,87533	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-35095,168	160,476	16,88	16,9727	77,0248	2698,4312	42-1	5,87533
42	11,75066	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-35681,275	1822,525	16,88	16,9727	-5,7049	-2197,9266	42-1	11,75066
42	0	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-37332,914	-1686,581	-0,227	3,4959	-25,1634	-4085,8693	42-1	0
42	5,87533	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-37864,448	-179,288	-0,227	3,4959	-38,0858	625,444	42-1	5,87533
42	11,75066	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-38450,555	1482,761	-0,227	3,4959	-51,0081	-3973,7068	42-1	11,75066
42	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	447,554	192,791	11,872	12,2026	110,0391	1553,1817	42-1	0
42	5,87533	ENVOLVENTE	Combination	Max	447,554	192,791	11,872	12,2026	41,2497	1355,7142	42-1	5,87533
42	11,75066	ENVOLVENTE	Combination	Max	447,554	1612,531	11,872	12,2026	24,0066	994,2813	42-1	11,75066
42	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-30670,773	-1556,811	-11,373	-8,3077	-126,4252	-3438,9107	42-1	0
42	5,87533	ENVOLVENTE	Combination	Min	-31202,306	-146,972	-11,373	-8,3077	-73,8609	-799,2556	42-1	5,87533
42	11,75066	ENVOLVENTE	Combination	Min	-31788,413	-146,972	-11,373	-8,3077	-29,4595	-3160,1248	42-1	11,75066
43	0	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-39437,498	-1729,042	-5,202	-5,0287	-0,0359	-561,2972	43-1	0
43	6,62019	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-40640,762	111,241	-5,202	-5,0287	44,491	6292,0953	43-1	6,62019
43	13,24039	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-41975,916	2153,238	-5,202	-5,0287	89,018	294,7601	43-1	13,24039
43	0	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-42987,949	-2069,266	-9,948	-13,0377	-42,7022	-2725,8227	43-1	0
43	6,62019	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-44191,213	-228,982	-9,948	-13,0377	6,8554	3600,538	43-1	6,62019
43	13,24039	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-45526,366	1813,015	-9,948	-13,0377	56,413	-2923,8291	43-1	13,24039
43	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	509,218	169,323	1,749	3,2669	23,3285	1378,9662	43-1	0
43	6,62019	ENVOLVENTE	Combination	Max	509,218	169,323	1,749	3,2669	21,8414	4603,5607	43-1	6,62019
43	13,24039	ENVOLVENTE	Combination	Max	509,218	1968,953	1,749	3,2669	58,8536	1911,1265	43-1	13,24039
43	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-34901,239	-1913,327	-6,206	-7,7702	-23,3148	-2082,8021	43-1	0
43	6,62019	ENVOLVENTE	Combination	Min	-36104,503	-170,9	-6,206	-7,7702	-15,7943	-1046,5109	43-1	6,62019
43	13,24039	ENVOLVENTE	Combination	Min	-37439,656	-170,9	-6,206	-7,7702	-12,2507	-1560,8041	43-1	13,24039
44	0	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-46139,498	-1022,202	-7,296	-3,2074	101,8483	1377,5691	44-1	0
44	7,66138	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-48307,055	1247,71	-7,296	-3,2074	185,7474	3100,5523	44-1	7,66138
44	15,32277	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-50717,27	3771,738	-7,296	-3,2074	269,6464	-13540,5678	44-1	15,32277
44	0	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-49946,291	-1562,936	-10,986	-12,8545	68,603	-2135,6677	44-1	0
44	7,66138	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-52113,848	706,975	-10,986	-12,8545	128,5272	-1080,66	44-1	7,66138
44	15,32277	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-54524,063	3231,004	-10,986	-12,8545	188,4515	-18389,7557	44-1	15,32277
44	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	529,202	323,548	1,524	4,9451	71,3727	2094,3436	44-1	0
44	7,66138	ENVOLVENTE	Combination	Max	529,202	907,465	1,524	4,9451	132,8936	2040,1147	44-1	7,66138
44	15,32277	ENVOLVENTE	Combination	Max	529,202	3431,493	1,524	4,9451	194,4146	1985,8857	44-1	15,32277
44	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-40809,892	-1362,447	-8,03	-8,577	-13,3442	-1418,8932	44-1	0

# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
44	7,66138	ENVOLVENTE	Combination	Min	-42977,449	-217,187	-8,03	-8,577	-20,9912	-2141,0976	44-1	7,66138
44	15,32277	ENVOLVENTE	Combination	Min	-45387,664	-217,187	-8,03	-8,577	-28,6383	-15261,6123	44-1	15,32277
45	0	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2980,331	-1012,216	-6,651	1,5049	-154,9976	-718,0317	45-1	0
45	2,99074	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2826,819	826,607	-6,651	1,5049	-134,5247	1782,901	45-1	2,99074
45	2,99074	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2826,819	826,607	-6,651	1,5049	-134,5247	1782,901	45-1	2,99074
45	5,98147	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2673,307	3534,209	-6,651	1,5049	-114,0517	-2248,327	45-1	5,98147
45	5,98147	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2673,307	3534,209	-6,651	1,5049	-114,0517	-2248,327	45-1	5,98147
45	7,05051	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2618,434	4170,052	-6,651	1,5049	-106,7337	-5572,3313	45-1	7,05051
45	7,05051	1,35*CM+1,...	Combination	Max	3014,623	-3486,237	-2,766	0,1819	-105,9532	-5918,2727	45-2	0
45	8,97221	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2915,98	-2334,104	-2,766	0,1819	-100,5746	1013,0153	45-2	1,9217
45	8,97221	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2915,98	-2334,104	-2,766	0,1819	-100,5746	1013,0153	45-2	1,9217
45	11,96294	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2762,463	-153,257	-2,766	0,1819	-92,1266	7755,843	45-2	4,91244
45	11,96294	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2762,463	-153,257	-2,766	0,1819	-92,1266	7755,843	45-2	4,91244
45	14,95368	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2608,945	2109,433	-2,766	0,1819	-83,3295	7574,1361	45-2	7,90317
45	14,95368	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2608,945	2109,433	-2,766	0,1819	-83,3295	7574,1361	45-2	7,90317
45	17,94442	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2455,428	4343,739	-2,766	0,1819	-73,682	148,1393	45-2	10,89391
45	17,94442	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2455,428	4343,739	-2,766	0,1819	-73,682	148,1393	45-2	10,89391
45	19,99846	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2349,992	5565,445	-2,766	0,1819	-66,4429	-8572,3397	45-2	12,94795
45	19,99846	1,35*CM+1,...	Combination	Max	3043,115	-3816,586	-2,093	-0,6655	-66,5071	-8565,3019	45-3	0
45	20,93515	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2995,038	-3259,458	-2,093	-0,6655	-64,364	-4433,5441	45-3	0,93669
45	20,93515	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2995,038	-3259,458	-2,093	-0,6655	-64,364	-4433,5441	45-3	0,93669
45	23,92589	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2841,534	-1153,985	-2,093	-0,6655	-57,391	5385,1752	45-3	3,92743
45	23,92589	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2841,534	-1153,985	-2,093	-0,6655	-57,391	5385,1752	45-3	3,92743
45	26,91663	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2688,03	1082,805	-2,093	-0,6655	-50,2372	8388,5246	45-3	6,91817
45	26,91663	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2688,03	1082,805	-2,093	-0,6655	-50,2372	8388,5246	45-3	6,91817
45	29,90736	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2534,526	3309,992	-2,093	-0,6655	-42,8295	4150,5953	45-3	9,9089
45	29,90736	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2534,526	3309,992	-2,093	-0,6655	-42,8295	4150,5953	45-3	9,9089
45	32,8981	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2381,023	5437,159	-2,093	-0,6655	-34,8426	-6585,1763	45-3	12,89964
45	32,8981	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2381,023	5437,159	-2,093	-0,6655	-34,8426	-6585,1763	45-3	12,89964
45	32,9464	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2378,543	5465,889	-2,093	-0,6655	-34,7101	-6762,0433	45-3	12,94794
45	32,9464	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2997,442	-3206,815	-3,381	1,8706	-35,1353	-6717,7035	45-4	0
45	35,88883	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2846,404	-1316,238	-3,381	1,8706	-23,8017	3051,3706	45-4	2,94243
45	35,88883	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2846,404	-1316,238	-3,381	1,8706	-23,8017	3051,3706	45-4	2,94243
45	38,87957	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2692,887	894,745	-3,381	1,8706	-11,9577	6737,8015	45-4	5,93317
45	38,87957	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2692,887	894,745	-3,381	1,8706	-11,9577	6737,8015	45-4	5,93317
45	41,87031	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2539,369	3127,468	-3,381	1,8706	1,8355	3222,6346	45-4	8,9239
45	41,87031	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2539,369	3127,468	-3,381	1,8706	1,8355	3222,6346	45-4	8,9239
45	44,86104	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2385,852	5298,989	-3,381	1,8706	15,6287	-7258,0838	45-4	11,91464
45	44,86104	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2385,852	5298,989	-3,381	1,8706	15,6287	-7258,0838	45-4	11,91464
45	45,89435	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2332,811	5913,583	-3,381	1,8706	20,4212	-11461,7002	45-4	12,94795
45	45,89435	1,35*CM+1,...	Combination	Max	3064,24	-4150,254	-5,479	18,2683	19,3728	-11574,6093	45-5	0
45	47,85178	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2963,762	-2986,014	-5,479	18,2683	33,7827	-3441,4538	45-5	1,95743
45	47,85178	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2963,762	-2986,014	-5,479	18,2683	33,7827	-3441,4538	45-5	1,95743
45	50,84251	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2810,242	-887,842	-5,479	18,2683	55,7996	5385,632	45-5	4,94816
45	50,84251	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2810,242	-887,842	-5,479	18,2683	55,7996	5385,632	45-5	4,94816
45	53,83325	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2656,723	1281,505	-5,479	18,2683	77,8166	7508,2184	45-5	7,9389
45	53,83325	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2656,723	1281,505	-5,479	18,2683	77,8166	7508,2184	45-5	7,9389
45	56,82399	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2503,203	3410,224	-5,479	18,2683	99,8335	2957,7362	45-5	10,92963
45	56,82399	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2503,203	3410,224	-5,479	18,2683	99,8335	2957,7362	45-5	10,92963
45	57,01735	1,35*CM+1,...	Combination	Max	2493,277	3525,231	-5,479	18,2683	101,2569	2287,2166	45-5	11,12299

# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
45	57,01735	1,35°CM+1,...	Combination	Max	2838,948	-2971,458	-3,266	15,2844	102,6129	1260,9063	45-6	0
45	59,81472	1,35°CM+1,...	Combination	Max	2695,369	-1033,352	-3,266	15,2844	117,2166	9551,9543	45-6	2,79738
45	59,81472	1,35°CM+1,...	Combination	Max	2695,369	-1033,352	-3,266	15,2844	117,2166	9551,9543	45-6	2,79738
45	62,80546	1,35°CM+1,...	Combination	Max	2541,865	1085,617	-3,266	15,2844	133,595	12170,5215	45-6	5,78811
45	62,80546	1,35°CM+1,...	Combination	Max	2541,865	1085,617	-3,266	15,2844	133,595	12170,5215	45-6	5,78811
45	65,7962	1,35°CM+1,...	Combination	Max	2388,361	3204,242	-3,266	15,2844	150,6698	8138,3346	45-6	8,77885
45	65,7962	1,35°CM+1,...	Combination	Max	2388,361	3204,242	-3,266	15,2844	150,6698	8138,3346	45-6	8,77885
45	68,14033	1,35°CM+1,...	Combination	Max	2268,045	4598,491	-3,266	15,2844	164,3189	-25,0466	45-6	11,12299
45	68,14033	1,35°CM+1,...	Combination	Max	2273,956	-2621,67	15,375	-9,9939	168,7061	-1521,7931	45-7	0
45	68,78693	1,35°CM+1,...	Combination	Max	2240,764	-2093,452	15,375	-9,9939	160,3424	1115,7366	45-7	0,8466
45	68,78693	1,35°CM+1,...	Combination	Max	2240,764	-2093,452	15,375	-9,9939	160,3424	1115,7366	45-7	0,8466
45	71,77767	1,35°CM+1,...	Combination	Max	2013,728	-69,611	15,375	-9,9939	132,6505	7049,5372	45-7	3,63734
45	71,77767	1,35°CM+1,...	Combination	Max	2013,728	-69,611	15,375	-9,9939	132,6505	7049,5372	45-7	3,63734
45	74,7684	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1817,504	2002,277	15,375	-9,9939	118,8156	6938,4775	45-7	6,62807
45	74,7684	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1817,504	2002,277	15,375	-9,9939	118,8156	6938,4775	45-7	6,62807
45	77,75914	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1663,985	4057,585	15,375	-9,9939	107,5867	594,322	45-7	9,61881
45	77,75914	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1663,985	4057,585	15,375	-9,9939	107,5867	594,322	45-7	9,61881
45	79,26333	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1586,772	4952,246	15,375	-9,9939	101,9392	-5788,612	45-7	11,12299
45	79,26333	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-9285,629	-3417,791	6,655	15,5249	92,5757	-10185,7005	45-8	0
45	80,74988	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-9361,936	-2316,203	6,655	15,5249	86,4991	-3493,4805	45-8	1,48655
45	80,74988	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-9361,936	-2316,203	6,655	15,5249	86,4991	-3493,4805	45-8	1,48655
45	83,74061	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-9515,456	-211,725	6,655	15,5249	80,0569	3229,238	45-8	4,47729
45	83,74061	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-9515,456	-211,725	6,655	15,5249	80,0569	3229,238	45-8	4,47729
45	86,73135	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-9668,976	1924,676	6,655	15,5249	103,064	3367,7203	45-8	7,46802
45	86,73135	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-9668,976	1924,676	6,655	15,5249	103,064	3367,7203	45-8	7,46802
45	88,22672	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-9745,736	2967,442	6,655	15,5249	122,9698	866,5056	45-8	8,96339
45	89,72209	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-9822,496	4010,208	6,655	15,5249	142,8755	-2964,7146	45-8	10,45876
45	89,72209	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-9822,496	4010,208	6,655	15,5249	142,8755	-2964,7146	45-8	10,45876
45	90,38632	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-9856,592	4405,282	6,655	15,5249	151,7176	-5759,6462	45-8	11,12299
45	90,38632	1,35°CM+1,...	Combination	Max	479,127	-3186,272	-0,517	37,8774	166,9292	-4324,6691	45-9	0
45	92,71282	1,35°CM+1,...	Combination	Max	359,716	-1589,353	-0,517	37,8774	169,6246	3467,0512	45-9	2,3265
45	92,71282	1,35°CM+1,...	Combination	Max	359,716	-1589,353	-0,517	37,8774	169,6246	3467,0512	45-9	2,3265
45	95,70356	1,35°CM+1,...	Combination	Max	206,212	474,855	-0,517	37,8774	176,0927	7717,9428	45-9	5,31724
45	95,70356	1,35°CM+1,...	Combination	Max	206,212	474,855	-0,517	37,8774	176,0927	7717,9428	45-9	5,31724
45	98,69429	1,35°CM+1,...	Combination	Max	52,708	2541,213	-0,517	37,8774	186,1496	5740,936	45-9	8,30797
45	98,69429	1,35°CM+1,...	Combination	Max	52,708	2541,213	-0,517	37,8774	186,1496	5740,936	45-9	8,30797
45	101,50931	1,35°CM+1,...	Combination	Max	-91,777	4215,53	-0,517	37,8774	220,4322	-1590,624	45-9	11,12299
45	101,50931	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1706,964	-3177,965	8,708	-9,1222	224,9533	562,8045	45-10	0
45	101,68503	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1697,944	-2884,018	8,708	-9,1222	223,4231	1393,9124	45-10	0,17572
45	101,68503	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1697,944	-2884,018	8,708	-9,1222	223,4231	1393,9124	45-10	0,17572
45	104,67577	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1445,57	-816,078	8,708	-9,1222	197,7166	9941,9988	45-10	3,16646
45	104,67577	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1445,57	-816,078	8,708	-9,1222	197,7166	9941,9988	45-10	3,16646
45	107,6665	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1236,133	1298,249	8,708	-9,1222	172,9006	12120,0427	45-10	6,1572
45	107,6665	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1236,133	1298,249	8,708	-9,1222	172,9006	12120,0427	45-10	6,1572
45	110,65724	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1082,613	3396,341	8,708	-9,1222	148,0846	7747,6999	45-10	9,14793
45	110,65724	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1082,613	3396,341	8,708	-9,1222	148,0846	7747,6999	45-10	9,14793
45	112,6323	1,35°CM+1,...	Combination	Max	981,229	4571,07	8,708	-9,1222	132,6511	771,8473	45-10	11,12299
45	112,6323	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1724,49	-1859,308	9,772	-9,6667	131,4971	2015,451	45-11	0
45	113,64797	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1672,359	-974,287	9,772	-9,6667	121,572	5133,2436	45-11	1,01568
45	113,64797	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1672,359	-974,287	9,772	-9,6667	121,572	5133,2436	45-11	1,01568

# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
45	116,63871	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1518,855	1175,432	9,772	-9,6667	92,3466	7698,7739	45-11	4,00641
45	116,63871	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1518,855	1175,432	9,772	-9,6667	92,3466	7698,7739	45-11	4,00641
45	119,62945	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1365,351	3341,446	9,772	-9,6667	63,1212	3478,0324	45-11	6,99715
45	119,62945	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1365,351	3341,446	9,772	-9,6667	63,1212	3478,0324	45-11	6,99715
45	122,62018	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1211,848	5449,374	9,772	-9,6667	34,0246	-7278,9991	45-11	9,98788
45	122,62018	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1211,848	5449,374	9,772	-9,6667	34,0246	-7278,9991	45-11	9,98788
45	123,75528	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1153,587	6124,511	9,772	-9,6667	23,0592	-11966,373	45-11	11,12299
45	123,75528	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1917,537	-4156,954	5,5	1,6228	20,7854	-11832,0237	45-12	0
45	125,61092	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1822,286	-2951,64	5,5	1,6228	10,7013	-4046,9913	45-12	1,85563
45	125,61092	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1822,286	-2951,64	5,5	1,6228	10,7013	-4046,9913	45-12	1,85563
45	128,60166	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1668,768	-752,914	5,5	1,6228	-5,5512	4696,292	45-12	4,84637
45	128,60166	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1668,768	-752,914	5,5	1,6228	-5,5512	4696,292	45-12	4,84637
45	131,59239	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1515,251	1484,534	5,5	1,6228	-21,6499	6299,1186	45-12	7,83711
45	131,59239	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1515,251	1484,534	5,5	1,6228	-21,6499	6299,1186	45-12	7,83711
45	134,58313	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1361,733	3676,841	5,5	1,6228	-34,9485	799,8784	45-12	10,82784
45	134,58313	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1361,733	3676,841	5,5	1,6228	-34,9485	799,8784	45-12	10,82784
45	136,70324	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1252,906	4937,842	5,5	1,6228	-44,3758	-6668,4336	45-12	12,94795
45	136,70324	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1861,547	-3588,137	2,729	1,8313	-43,9868	-6735,4995	45-13	0
45	137,57386	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1816,857	-3070,303	2,729	1,8313	-46,2145	-3111,8194	45-13	0,87063
45	137,57386	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1816,857	-3070,303	2,729	1,8313	-46,2145	-3111,8194	45-13	0,87063
45	140,5646	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1663,339	-941,98	2,729	1,8313	-53,5527	6125,8565	45-13	3,86136
45	140,5646	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1663,339	-941,98	2,729	1,8313	-53,5527	6125,8565	45-13	3,86136
45	143,55534	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1509,822	1298,95	2,729	1,8313	-60,328	8486,9577	45-13	6,8521
45	143,55534	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1509,822	1298,95	2,729	1,8313	-60,328	8486,9577	45-13	6,8521
45	146,54607	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1356,304	3525,495	2,729	1,8313	-66,7142	3599,5032	45-13	9,84284
45	146,54607	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1356,304	3525,495	2,729	1,8313	-66,7142	3599,5032	45-13	9,84284
45	149,53681	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1202,787	5646,694	2,729	1,8313	-72,6136	-7754,6261	45-13	12,83357
45	149,53681	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1202,787	5646,694	2,729	1,8313	-72,6136	-7754,6261	45-13	12,83357
45	149,65119	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1196,916	5714,724	2,729	1,8313	-72,8338	-8183,8971	45-13	12,94795
45	149,65119	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1871,102	-3685,993	0,729	1,8411	-72,5101	-8139,0114	45-14	0
45	152,52754	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1723,469	-1768,65	0,729	1,8411	-74,608	2665,1432	45-14	2,87636
45	152,52754	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1723,469	-1768,65	0,729	1,8411	-74,608	2665,1432	45-14	2,87636
45	155,51828	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1569,965	466,276	0,729	1,8411	-76,5558	7679,1326	45-14	5,86709
45	155,51828	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1569,965	466,276	0,729	1,8411	-76,5558	7679,1326	45-14	5,86709
45	158,50902	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1416,461	2716,507	0,729	1,8411	-76,8207	5411,1138	45-14	8,85783
45	158,50902	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1416,461	2716,507	0,729	1,8411	-76,8207	5411,1138	45-14	8,85783
45	161,49975	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1262,957	4885,495	0,729	1,8411	-77,0856	-3744,5064	45-14	11,84857
45	161,49975	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1262,957	4885,495	0,729	1,8411	-77,0856	-3744,5064	45-14	11,84857
45	162,59913	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1206,53	5539,384	0,729	1,8411	-77,183	-8249,8885	45-14	12,94794
45	162,59913	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1874,804	-3971,91	1,015	-0,3741	-77,0296	-8321,6183	45-15	0
45	164,49049	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1777,721	-2643,654	1,015	-0,3741	-77,9597	-407,8213	45-15	1,89136
45	164,49049	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1777,721	-2643,654	1,015	-0,3741	-77,9597	-407,8213	45-15	1,89136
45	167,48123	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1624,208	-388,862	1,015	-0,3741	-79,427	7271,569	45-15	4,8821
45	167,48123	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1624,208	-388,862	1,015	-0,3741	-79,427	7271,569	45-15	4,8821
45	170,47196	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1470,694	1892,805	1,015	-0,3741	-80,8149	7642,1944	45-15	7,87283
45	170,47196	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1470,694	1892,805	1,015	-0,3741	-80,8149	7642,1944	45-15	7,87283
45	173,4627	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1317,181	4072,135	1,015	-0,3741	-82,2029	1155,4252	45-15	10,86357
45	173,4627	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1317,181	4072,135	1,015	-0,3741	-82,2029	1155,4252	45-15	10,86357
45	176,45343	1,35°CM+1,...	Combination	Max	1163,667	6019,915	1,015	-0,3741	-83,2672	-9365,148	45-15	13,8543
45	0	1,35°CM+1,...	Combination	Min	479,309	-3257,889	-9,449	0,786	-175,1342	-3768,3362	45-1	0



# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
45	2,99074	1,35°CM+1,...	Combination	Min	325,797	-966,727	-9,449	0,786	-147,172	-350,7713	45-1	2,99074
45	2,99074	1,35°CM+1,...	Combination	Min	325,797	-966,727	-9,449	0,786	-147,172	-350,7713	45-1	2,99074
45	5,98147	1,35°CM+1,...	Combination	Min	172,285	1740,875	-9,449	0,786	-125,9417	-5303,5348	45-1	5,98147
45	5,98147	1,35°CM+1,...	Combination	Min	172,285	1740,875	-9,449	0,786	-125,9417	-5303,5348	45-1	5,98147
45	7,05051	1,35°CM+1,...	Combination	Min	117,412	2639,551	-9,449	0,786	-118,8052	-8364,5853	45-1	7,05051
45	7,05051	1,35°CM+1,...	Combination	Min	478,513	-5270,429	-3,835	-0,8713	-118,0216	-8983,2977	45-2	0
45	8,97221	1,35°CM+1,...	Combination	Min	379,87	-4127,438	-3,835	-0,8713	-112,2596	-1175,1693	45-2	1,9217
45	8,97221	1,35°CM+1,...	Combination	Min	379,87	-4127,438	-3,835	-0,8713	-112,2596	-1175,1693	45-2	1,9217
45	11,96294	1,35°CM+1,...	Combination	Min	226,353	-1946,591	-3,835	-0,8713	-103,3927	4011,1929	45-2	4,91244
45	11,96294	1,35°CM+1,...	Combination	Min	226,353	-1946,591	-3,835	-0,8713	-103,3927	4011,1929	45-2	4,91244
45	14,95368	1,35°CM+1,...	Combination	Min	72,835	316,099	-3,835	-0,8713	-94,6013	3042,1237	45-2	7,90317
45	14,95368	1,35°CM+1,...	Combination	Min	72,835	316,099	-3,835	-0,8713	-94,6013	3042,1237	45-2	7,90317
45	17,94442	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-80,682	2550,405	-3,835	-0,8713	-85,8099	-3246,9679	45-2	10,89391
45	17,94442	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-80,682	2550,405	-3,835	-0,8713	-85,8099	-3246,9679	45-2	10,89391
45	19,99846	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-186,118	4007,474	-3,835	-0,8713	-79,7719	-10647,9456	45-2	12,94795
45	19,99846	1,35°CM+1,...	Combination	Min	501,89	-5660,43	-2,947	-2,0574	-79,76	-10777,3831	45-3	0
45	20,93515	1,35°CM+1,...	Combination	Min	453,813	-5103,302	-2,947	-2,0574	-77,2093	-6932,3133	45-3	0,93669
45	20,93515	1,35°CM+1,...	Combination	Min	453,813	-5103,302	-2,947	-2,0574	-77,2093	-6932,3133	45-3	0,93669
45	23,92589	1,35°CM+1,...	Combination	Min	300,309	-2947,32	-2,947	-2,0574	-69,1412	1099,3355	45-3	3,92743
45	23,92589	1,35°CM+1,...	Combination	Min	300,309	-2947,32	-2,947	-2,0574	-69,1412	1099,3355	45-3	3,92743
45	26,91663	1,35°CM+1,...	Combination	Min	146,805	-710,53	-2,947	-2,0574	-61,319	3605,0457	45-3	6,91817
45	26,91663	1,35°CM+1,...	Combination	Min	146,805	-710,53	-2,947	-2,0574	-61,319	3605,0457	45-3	6,91817
45	29,90736	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-6,699	1516,656	-2,947	-2,0574	-53,4969	53,1596	45-3	9,9089
45	29,90736	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-6,699	1516,656	-2,947	-2,0574	-53,4969	53,1596	45-3	9,9089
45	32,8981	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-160,203	3540,413	-2,947	-2,0574	-46,033	-8818,7524	45-3	12,89964
45	32,8981	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-160,203	3540,413	-2,947	-2,0574	-46,033	-8818,7524	45-3	12,89964
45	32,9464	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-162,682	3569,144	-2,947	-2,0574	-45,9135	-9005,7024	45-3	12,94794
45	32,9464	1,35°CM+1,...	Combination	Min	455,76	-4859,676	-4,669	0,081	-46,1502	-9062,565	45-4	0
45	35,88883	1,35°CM+1,...	Combination	Min	304,722	-3109,572	-4,669	0,081	-34,7496	-900,7851	45-4	2,94243
45	35,88883	1,35°CM+1,...	Combination	Min	304,722	-3109,572	-4,669	0,081	-34,7496	-900,7851	45-4	2,94243
45	38,87957	1,35°CM+1,...	Combination	Min	151,205	-898,589	-4,669	0,081	-23,9841	1839,9813	45-4	5,93317
45	38,87957	1,35°CM+1,...	Combination	Min	151,205	-898,589	-4,669	0,081	-23,9841	1839,9813	45-4	5,93317
45	41,87031	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-2,313	1334,134	-4,669	0,081	-13,5612	-1783,4113	45-4	8,9239
45	41,87031	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-2,313	1334,134	-4,669	0,081	-13,5612	-1783,4113	45-4	8,9239
45	44,86104	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-155,83	3505,655	-4,669	0,081	-3,339	-10726,8264	45-4	11,91464
45	44,86104	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-155,83	3505,655	-4,669	0,081	-3,339	-10726,8264	45-4	11,91464
45	45,89435	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-208,871	4121,692	-4,669	0,081	0,1928	-15053,3879	45-4	12,94795
45	45,89435	1,35°CM+1,...	Combination	Min	528,169	-5979,389	-7,382	9,1407	-0,4537	-15298,5015	45-5	0
45	47,85178	1,35°CM+1,...	Combination	Min	427,691	-4815,149	-7,382	9,1407	10,3979	-6547,9899	45-5	1,95743
45	47,85178	1,35°CM+1,...	Combination	Min	427,691	-4815,149	-7,382	9,1407	10,3979	-6547,9899	45-5	1,95743
45	50,84251	1,35°CM+1,...	Combination	Min	274,171	-2681,176	-7,382	9,1407	26,978	849,7958	45-5	4,94816
45	50,84251	1,35°CM+1,...	Combination	Min	274,171	-2681,176	-7,382	9,1407	26,978	849,7958	45-5	4,94816
45	53,83325	1,35°CM+1,...	Combination	Min	120,651	-511,828	-7,382	9,1407	43,5582	2550,8475	45-5	7,9389
45	53,83325	1,35°CM+1,...	Combination	Min	120,651	-511,828	-7,382	9,1407	43,5582	2550,8475	45-5	7,9389
45	56,82399	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-32,869	1616,89	-7,382	9,1407	60,1308	-1785,602	45-5	10,92963
45	56,82399	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-32,869	1616,89	-7,382	9,1407	60,1308	-1785,602	45-5	10,92963
45	57,01735	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-42,794	1973,864	-7,382	9,1407	61,1902	-2249,3747	45-5	11,12299
45	57,01735	1,35°CM+1,...	Combination	Min	286,681	-4490,515	-5,832	4,4253	62,1371	-2940,2143	45-6	0
45	59,81472	1,35°CM+1,...	Combination	Min	143,101	-2826,687	-5,832	4,4253	71,3014	3758,2872	45-6	2,79738
45	59,81472	1,35°CM+1,...	Combination	Min	143,101	-2826,687	-5,832	4,4253	71,3014	3758,2872	45-6	2,79738

# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
45	62,80546	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-10,403	-707,718	-5,832	4,4253	81,0682	5676,5498	45-6	5,78811
45	62,80546	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-10,403	-707,718	-5,832	4,4253	81,0682	5676,5498	45-6	5,78811
45	65,7962	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-163,907	1410,907	-5,832	4,4253	90,835	2241,4387	45-6	8,77885
45	65,7962	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-163,907	1410,907	-5,832	4,4253	90,835	2241,4387	45-6	8,77885
45	68,14033	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-284,223	3077,565	-5,832	4,4253	98,4903	-4206,4844	45-6	11,12299
45	68,14033	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-164,8	-4271,371	2,912	-37,1189	100,7548	-5241,2716	45-7	0
45	68,78693	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-197,991	-3886,786	2,912	-37,1189	94,5072	-3310,6431	45-7	0,6466
45	68,78693	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-197,991	-3886,786	2,912	-37,1189	94,5072	-3310,6431	45-7	0,6466
45	71,77767	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-351,511	-1862,945	2,912	-37,1189	65,61	2099,318	45-7	3,63734
45	71,77767	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-351,511	-1862,945	2,912	-37,1189	65,61	2099,318	45-7	3,63734
45	74,7684	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-505,031	208,944	2,912	-37,1189	34,9288	1490,5209	45-7	6,62807
45	74,7684	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-505,031	208,944	2,912	-37,1189	34,9288	1490,5209	45-7	6,62807
45	77,75914	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-658,551	2264,251	2,912	-37,1189	2,7651	-4832,3221	45-7	9,61881
45	77,75914	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-658,551	2264,251	2,912	-37,1189	2,7651	-4832,3221	45-7	9,61881
45	79,26333	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-735,763	3357,082	2,912	-37,1189	-14,9474	-10033,1385	45-7	11,12299
45	79,26333	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-12183,477	-4993,709	-14,008	-3,6469	-29,7347	-13676,349	45-8	0
45	80,74988	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-12259,785	-4109,537	-14,008	-3,6469	-24,753	-8832,5633	45-8	1,48655
45	80,74988	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-12259,785	-4109,537	-14,008	-3,6469	-24,753	-8832,5633	45-8	1,48655
45	83,74061	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-12568,076	-2005,059	-14,008	-3,6469	-14,7306	-3069,7019	45-8	4,47729
45	83,74061	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-12568,076	-2005,059	-14,008	-3,6469	-14,7306	-3069,7019	45-8	4,47729
45	86,73135	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-12721,596	131,342	-14,008	-3,6469	-12,9881	-2936,716	45-8	7,46802
45	86,73135	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-12721,596	131,342	-14,008	-3,6469	-12,9881	-2936,716	45-8	7,46802
45	88,22672	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-12798,356	1174,108	-14,008	-3,6469	-15,3941	-5116,2273	45-8	8,96339
45	89,72209	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-12875,116	2216,874	-14,008	-3,6469	-17,8001	-8625,7442	45-8	10,45876
45	89,72209	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-12875,116	2216,874	-14,008	-3,6469	-17,8001	-8625,7442	45-8	10,45876
45	90,38632	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-12909,212	2813,571	-14,008	-3,6469	-18,9315	-10611,2561	45-8	11,12299
45	90,38632	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-1720,536	-4766,448	-18,004	7,6623	6,7882	-9448,368	45-9	0
45	92,71282	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-1839,947	-3382,688	-18,004	7,6623	44,9227	-2218,7973	45-9	2,3265
45	92,71282	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-1839,947	-3382,688	-18,004	7,6623	44,9227	-2218,7973	45-9	2,3265
45	95,70356	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-1993,451	-1318,48	-18,004	7,6623	82,0497	2317,8501	45-9	5,31724
45	95,70356	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-1993,451	-1318,48	-18,004	7,6623	82,0497	2317,8501	45-9	5,31724
45	98,69429	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-2146,955	747,878	-18,004	7,6623	116,9744	1193,4136	45-9	8,30797
45	98,69429	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-2146,955	747,878	-18,004	7,6623	116,9744	1193,4136	45-9	8,30797
45	101,50931	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-2291,439	2640,746	-18,004	7,6623	144,6576	-5677,2419	45-9	11,12299
45	101,50931	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-845,701	-4781,869	5,425	-22,7067	147,0291	-3956,8062	45-10	0
45	101,68503	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-854,721	-4677,351	5,425	-22,7067	146,0721	-3364,7973	45-10	0,17572
45	101,68503	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-854,721	-4677,351	5,425	-22,7067	146,0721	-3364,7973	45-10	0,17572
45	104,67577	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-1008,241	-2609,412	5,425	-22,7067	129,7848	3894,5775	45-10	3,16646
45	104,67577	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-1008,241	-2609,412	5,425	-22,7067	129,7848	3894,5775	45-10	3,16646
45	107,6665	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-1161,761	-495,084	5,425	-22,7067	113,4975	5747,4041	45-10	6,1572
45	107,6665	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-1161,761	-495,084	5,425	-22,7067	113,4975	5747,4041	45-10	6,1572
45	110,65724	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-1315,281	1603,007	5,425	-22,7067	97,2103	2256,2646	45-10	9,14793
45	110,65724	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-1315,281	1603,007	5,425	-22,7067	97,2103	2256,2646	45-10	9,14793
45	112,6323	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-1416,864	3017,044	5,425	-22,7067	86,4543	-3032,1213	45-10	11,12299
45	112,6323	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-744,42	-3371,727	7,557	-20,3815	86,0303	-2135,8976	45-11	0
45	113,64797	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-796,551	-2767,622	7,557	-20,3815	78,3039	6,6422	45-11	1,01568
45	113,64797	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-796,551	-2767,622	7,557	-20,3815	78,3039	6,6422	45-11	1,01568
45	116,63871	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-950,055	-617,903	7,557	-20,3815	55,5531	2721,1685	45-11	4,00641
45	116,63871	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-950,055	-617,903	7,557	-20,3815	55,5531	2721,1685	45-11	4,00641
45	119,62945	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-1103,559	1548,111	7,557	-20,3815	32,8022	-841,4507	45-11	6,99715

# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
45	119,62945	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-1103,559	1548,111	7,557	-20,3815	32,8022	-841,4507	45-11	6,99715
45	122,62018	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-1257,063	3521,429	7,557	-20,3815	9,8244	-10065,3658	45-11	9,98788
45	122,62018	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-1257,063	3521,429	7,557	-20,3815	9,8244	-10065,3658	45-11	9,98788
45	123,75528	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-1315,324	4196,566	7,557	-20,3815	0,959	-15727,819	45-11	11,12299
45	123,75528	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-540,279	-5848,671	4,105	0,2719	-0,2918	-15446,3933	45-12	0
45	125,61092	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-635,531	-4744,974	4,105	0,2719	-8,198	-8067,1042	45-12	1,85563
45	125,61092	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-635,531	-4744,974	4,105	0,2719	-8,198	-8067,1042	45-12	1,85563
45	128,60166	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-789,049	-2546,248	4,105	0,2719	-21,0508	-484,3092	45-12	4,84637
45	128,60166	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-789,049	-2546,248	4,105	0,2719	-21,0508	-484,3092	45-12	4,84637
45	131,59239	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-942,566	-308,8	4,105	0,2719	-34,3954	1590,8263	45-12	7,83711
45	131,59239	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-942,566	-308,8	4,105	0,2719	-34,3954	1590,8263	45-12	7,83711
45	134,58313	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-1096,084	1883,508	4,105	0,2719	-48,1573	-2572,117	45-12	10,82784
45	134,58313	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-1096,084	1883,508	4,105	0,2719	-48,1573	-2572,117	45-12	10,82784
45	136,70324	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-1204,911	3172,657	4,105	0,2719	-58,1369	-9056,1613	45-12	12,94795
45	136,70324	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-591,759	-5417,503	1,925	0,4613	-58,0217	-9006,0537	45-13	0
45	137,57386	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-636,449	-4899,67	1,925	0,4613	-59,9252	-5823,751	45-13	0,87063
45	137,57386	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-636,449	-4899,67	1,925	0,4613	-59,9252	-5823,751	45-13	0,87063
45	140,5646	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-789,967	-2735,314	1,925	0,4613	-66,8242	1673,5638	45-13	3,86136
45	140,5646	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-789,967	-2735,314	1,925	0,4613	-66,8242	1673,5638	45-13	3,86136
45	143,55534	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-943,484	-494,384	1,925	0,4613	-73,7893	3776,0107	45-13	6,8521
45	143,55534	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-943,484	-494,384	1,925	0,4613	-73,7893	3776,0107	45-13	6,8521
45	146,54607	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-1097,002	1732,161	1,925	0,4613	-80,7833	-341,5786	45-13	9,84284
45	146,54607	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-1097,002	1732,161	1,925	0,4613	-80,7833	-341,5786	45-13	9,84284
45	149,53681	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-1250,519	3719,072	1,925	0,4613	-88,1378	-9922,7216	45-13	12,83357
45	149,53681	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-1250,519	3719,072	1,925	0,4613	-88,1378	-9922,7216	45-13	12,83357
45	149,65119	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-1256,391	3787,102	1,925	0,4613	-88,4191	-10482,1028	45-13	12,94795
45	149,65119	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-572,257	-5272,79	-0,184	0,6992	-88,397	-10343,8731	45-14	0
45	152,52754	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-719,89	-3561,986	-0,184	0,6992	-88,1026	-1232,9305	45-14	2,87636
45	152,52754	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-719,89	-3561,986	-0,184	0,6992	-88,1026	-1232,9305	45-14	2,87636
45	155,51828	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-873,393	-1327,059	-0,184	0,6992	-87,7965	2981,2878	45-14	5,86709
45	155,51828	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-873,393	-1327,059	-0,184	0,6992	-87,7965	2981,2878	45-14	5,86709
45	158,50902	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-1026,897	923,172	-0,184	0,6992	-87,5103	1177,2585	45-14	8,85783
45	158,50902	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-1026,897	923,172	-0,184	0,6992	-87,5103	1177,2585	45-14	8,85783
45	161,49975	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-1180,401	3037,997	-0,184	0,6992	-87,3573	-6215,541	45-14	11,84857
45	161,49975	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-1180,401	3037,997	-0,184	0,6992	-87,3573	-6215,541	45-14	11,84857
45	162,59913	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-1236,828	3691,885	-0,184	0,6992	-87,3011	-10674,7595	45-14	12,94794
45	162,59913	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-561,3	-5561,934	0,287	-1,0886	-87,1418	-10535,3672	45-15	0
45	164,49049	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-658,383	-4436,988	0,287	-1,0886	-87,8373	-3646,779	45-15	1,89136
45	164,49049	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-658,383	-4436,988	0,287	-1,0886	-87,8373	-3646,779	45-15	1,89136
45	167,48123	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-811,897	-2182,196	0,287	-1,0886	-89,0073	2903,6639	45-15	4,8821
45	167,48123	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-811,897	-2182,196	0,287	-1,0886	-89,0073	2903,6639	45-15	4,8821
45	170,47196	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-965,41	99,471	0,287	-1,0886	-90,3045	4134,0834	45-15	7,87283
45	170,47196	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-965,41	99,471	0,287	-1,0886	-90,3045	4134,0834	45-15	7,87283
45	173,4627	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-1118,924	2256,841	0,287	-1,0886	-93,34	-1042,5095	45-15	10,86357
45	173,4627	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-1118,924	2256,841	0,287	-1,0886	-93,34	-1042,5095	45-15	10,86357
45	176,45343	1,35°CM+1,...	Combination	Min	-1272,437	4035,675	0,287	-1,0886	-96,3755	-14319,6126	45-15	13,8543
45	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	1521,741	452,338	0,198	0,7154	4,3806	853,7282	45-1	0
45	2,99074	ENVOLVENTE	Combination	Max	1398,218	512,328	0,198	0,7154	4,3697	1634,5762	45-1	2,99074
45	2,99074	ENVOLVENTE	Combination	Max	1398,218	512,328	0,198	0,7154	4,3697	1634,5762	45-1	2,99074
45	5,98147	ENVOLVENTE	Combination	Max	1274,695	1682,663	0,198	0,7154	4,3588	1203,2873	45-1	5,98147



# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
45	5,98147	ENVOLVENTE	Combination	Max	1274,695	1682,663	0,198	0,7154	4,3588	1203,2873	45-1	5,98147
45	7,05051	ENVOLVENTE	Combination	Max	1251,562	2194,291	0,198	0,7154	4,3549	456,7675	45-1	7,05051
45	7,05051	ENVOLVENTE	Combination	Max	1536,604	171,644	0,237	0,6421	4,3556	500,7737	45-2	0
45	8,97221	ENVOLVENTE	Combination	Max	1457,232	180,786	0,237	0,6421	3,9633	1500,9556	45-2	1,9217
45	8,97221	ENVOLVENTE	Combination	Max	1457,232	180,786	0,237	0,6421	3,9633	1500,9556	45-2	1,9217
45	11,96294	ENVOLVENTE	Combination	Max	1333,704	582,799	0,237	0,6421	3,43	3509,4622	45-2	4,91244
45	11,96294	ENVOLVENTE	Combination	Max	1333,704	582,799	0,237	0,6421	3,43	3509,4622	45-2	4,91244
45	14,95368	ENVOLVENTE	Combination	Max	1269,116	1066,656	0,237	0,6421	3,2459	3659,3765	45-2	7,90317
45	14,95368	ENVOLVENTE	Combination	Max	1269,116	1066,656	0,237	0,6421	3,2459	3659,3765	45-2	7,90317
45	17,94442	ENVOLVENTE	Combination	Max	1269,116	2274,205	0,237	0,6421	3,9122	2012,0634	45-2	10,89391
45	17,94442	ENVOLVENTE	Combination	Max	1269,116	2274,205	0,237	0,6421	3,9122	2012,0634	45-2	10,89391
45	19,99846	ENVOLVENTE	Combination	Max	1269,116	3257,246	0,237	0,6421	4,983	342,0132	45-2	12,94795
45	19,99846	ENVOLVENTE	Combination	Max	1558,962	165,714	0,401	0,7452	4,8949	363,3706	45-3	0
45	20,93515	ENVOLVENTE	Combination	Max	1520,277	165,714	0,401	0,7452	4,7015	1025,8633	45-3	0,93669
45	20,93515	ENVOLVENTE	Combination	Max	1520,277	165,714	0,401	0,7452	4,7015	1025,8633	45-3	0,93669
45	23,92589	ENVOLVENTE	Combination	Max	1396,761	492,352	0,401	0,7452	4,2142	3260,8098	45-3	3,92743
45	23,92589	ENVOLVENTE	Combination	Max	1396,761	492,352	0,401	0,7452	4,2142	3260,8098	45-3	3,92743
45	26,91663	ENVOLVENTE	Combination	Max	1273,245	950,308	0,401	0,7452	3,9078	4000,4123	45-3	6,91817
45	26,91663	ENVOLVENTE	Combination	Max	1273,245	950,308	0,401	0,7452	3,9078	4000,4123	45-3	6,91817
45	29,90736	ENVOLVENTE	Combination	Max	1271,779	1520,198	0,401	0,7452	3,8552	2818,7621	45-3	9,9089
45	29,90736	ENVOLVENTE	Combination	Max	1271,779	1520,198	0,401	0,7452	3,8552	2818,7621	45-3	9,9089
45	32,8981	ENVOLVENTE	Combination	Max	1271,779	2951,53	0,401	0,7452	4,3818	459,2956	45-3	12,89964
45	32,8981	ENVOLVENTE	Combination	Max	1271,779	2951,53	0,401	0,7452	4,3818	459,2956	45-3	12,89964
45	32,9464	ENVOLVENTE	Combination	Max	1271,779	2974,648	0,401	0,7452	4,3939	461,3738	45-3	12,94794
45	32,9464	ENVOLVENTE	Combination	Max	1514,239	222,682	0,632	1,0488	4,2794	484,0406	45-4	0
45	35,88883	ENVOLVENTE	Combination	Max	1392,707	363,156	0,632	1,0488	3,8053	2736,8325	45-4	2,94243
45	35,88883	ENVOLVENTE	Combination	Max	1392,707	363,156	0,632	1,0488	3,8053	2736,8325	45-4	2,94243
45	38,87957	ENVOLVENTE	Combination	Max	1271,557	795,305	0,632	1,0488	3,6477	4060,65	45-4	5,93317
45	38,87957	ENVOLVENTE	Combination	Max	1271,557	795,305	0,632	1,0488	3,6477	4060,65	45-4	5,93317
45	41,87031	ENVOLVENTE	Combination	Max	1271,557	1597,506	0,632	1,0488	5,4394	3502,8921	45-4	8,9239
45	41,87031	ENVOLVENTE	Combination	Max	1271,557	1597,506	0,632	1,0488	5,4394	3502,8921	45-4	8,9239
45	44,86104	ENVOLVENTE	Combination	Max	1271,557	3028,837	0,632	1,0488	8,8486	1299,6051	45-4	11,91464
45	44,86104	ENVOLVENTE	Combination	Max	1271,557	3028,837	0,632	1,0488	8,8486	1299,6051	45-4	11,91464
45	45,89435	ENVOLVENTE	Combination	Max	1271,557	3523,367	0,632	1,0488	12,6787	1192,4502	45-4	12,94795
45	45,89435	ENVOLVENTE	Combination	Max	1593,448	255,2	0,831	13,0009	11,9357	1238,5512	45-5	0
45	47,85178	ENVOLVENTE	Combination	Max	1512,599	255,2	0,831	13,0009	23,3017	1887,8167	45-5	1,95743
45	47,85178	ENVOLVENTE	Combination	Max	1512,599	255,2	0,831	13,0009	23,3017	1887,8167	45-5	1,95743
45	50,84251	ENVOLVENTE	Combination	Max	1389,07	574,538	0,831	13,0009	40,6677	3681,2983	45-5	4,94816
45	50,84251	ENVOLVENTE	Combination	Max	1389,07	574,538	0,831	13,0009	40,6677	3681,2983	45-5	4,94816
45	53,83325	ENVOLVENTE	Combination	Max	1265,981	965,052	0,831	13,0009	58,0336	4090,3026	45-5	7,9389
45	53,83325	ENVOLVENTE	Combination	Max	1265,981	965,052	0,831	13,0009	58,0336	4090,3026	45-5	7,9389
45	56,82399	ENVOLVENTE	Combination	Max	1265,981	1500,572	0,831	13,0009	75,3996	3146,26	45-5	10,92963
45	56,82399	ENVOLVENTE	Combination	Max	1265,981	1500,572	0,831	13,0009	75,3996	3146,26	45-5	10,92963
45	57,01735	ENVOLVENTE	Combination	Max	1265,981	1593,111	0,831	13,0009	76,5224	2892,0038	45-5	11,12299
45	57,01735	ENVOLVENTE	Combination	Max	1359,71	250,986	0,985	8,4469	77,5228	2699,7037	45-6	0
45	59,81472	ENVOLVENTE	Combination	Max	1280,82	525,264	0,985	8,4469	88,231	5106,4134	45-6	2,79738
45	59,81472	ENVOLVENTE	Combination	Max	1280,82	525,264	0,985	8,4469	88,231	5106,4134	45-6	2,79738
45	62,80546	ENVOLVENTE	Combination	Max	1280,82	865,398	0,985	8,4469	99,6794	6614,1416	45-6	5,78811
45	62,80546	ENVOLVENTE	Combination	Max	1280,82	865,398	0,985	8,4469	99,6794	6614,1416	45-6	5,78811
45	65,7962	ENVOLVENTE	Combination	Max	1280,82	1642,865	0,985	8,4469	111,1277	4207,1505	45-6	8,77885

# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
45	65,7962	ENVOLVENTE	Combination	Max	1280,82	1642,865	0,985	8,4469	111,1277	4207,1505	45-6	8,77885
45	68,14033	ENVOLVENTE	Combination	Max	1280,82	2764,742	0,985	8,4469	120,101	2363,9795	45-6	11,12299
45	68,14033	ENVOLVENTE	Combination	Max	1195,785	237,738	10,578	16,0933	123,0819	1936,0214	45-7	0
45	68,78693	ENVOLVENTE	Combination	Max	1195,785	381,371	10,578	16,0933	116,2419	2848,9955	45-7	0,6466
45	68,78693	ENVOLVENTE	Combination	Max	1195,785	381,371	10,578	16,0933	116,2419	2848,9955	45-7	0,6466
45	71,77767	ENVOLVENTE	Combination	Max	1122,268	626,379	10,578	16,0933	84,6051	4041,2638	45-7	3,63734
45	71,77767	ENVOLVENTE	Combination	Max	1122,268	626,379	10,578	16,0933	84,6051	4041,2638	45-7	3,63734
45	74,7684	ENVOLVENTE	Combination	Max	1079,565	980,271	10,578	16,0933	54,5495	4508,6936	45-7	6,62807
45	74,7684	ENVOLVENTE	Combination	Max	1079,565	980,271	10,578	16,0933	54,5495	4508,6936	45-7	6,62807
45	77,75914	ENVOLVENTE	Combination	Max	1079,565	2411,601	10,578	16,0933	74,4337	4063,0496	45-7	9,61881
45	77,75914	ENVOLVENTE	Combination	Max	1079,565	2411,601	10,578	16,0933	74,4337	4063,0496	45-7	9,61881
45	79,26333	ENVOLVENTE	Combination	Max	1079,565	3131,487	10,578	16,0933	84,4344	2657,4789	45-7	11,12299
45	79,26333	ENVOLVENTE	Combination	Max	798,16	167,821	8,625	10,5577	86,9552	1771,3606	45-8	0
45	80,74988	ENVOLVENTE	Combination	Max	798,16	385,236	8,625	10,5577	77,9494	3790,5723	45-8	1,48655
45	80,74988	ENVOLVENTE	Combination	Max	798,16	385,236	8,625	10,5577	77,9494	3790,5723	45-8	1,48655
45	83,74061	ENVOLVENTE	Combination	Max	798,16	710,88	8,625	10,5577	65,6138	5094,0099	45-8	4,47729
45	83,74061	ENVOLVENTE	Combination	Max	798,16	710,88	8,625	10,5577	65,6138	5094,0099	45-8	4,47729
45	86,73135	ENVOLVENTE	Combination	Max	798,16	1068,448	8,625	10,5577	82,7276	5133,2333	45-8	7,46802
45	86,73135	ENVOLVENTE	Combination	Max	798,16	1068,448	8,625	10,5577	82,7276	5133,2333	45-8	7,46802
45	88,22672	ENVOLVENTE	Combination	Max	798,16	1393,808	8,625	10,5577	99,6867	4577,3973	45-8	8,96339
45	89,72209	ENVOLVENTE	Combination	Max	798,16	2109,473	8,625	10,5577	116,6458	4021,5612	45-8	10,45876
45	89,72209	ENVOLVENTE	Combination	Max	798,16	2109,473	8,625	10,5577	116,6458	4021,5612	45-8	10,45876
45	90,38632	ENVOLVENTE	Combination	Max	798,16	2427,368	8,625	10,5577	124,1789	3108,1409	45-8	11,12299
45	90,38632	ENVOLVENTE	Combination	Max	1031,878	483,45	10,983	27,0332	116,464	3555,3326	45-9	0
45	92,71282	ENVOLVENTE	Combination	Max	1031,878	696,609	10,983	27,0332	92,4049	4419,0993	45-9	2,3265
45	92,71282	ENVOLVENTE	Combination	Max	1031,878	696,609	10,983	27,0332	92,4049	4419,0993	45-9	2,3265
45	95,70356	ENVOLVENTE	Combination	Max	1031,878	981,982	10,983	27,0332	92,3173	4493,2937	45-9	5,31724
45	95,70356	ENVOLVENTE	Combination	Max	1031,878	981,982	10,983	27,0332	92,3173	4493,2937	45-9	5,31724
45	98,69429	ENVOLVENTE	Combination	Max	1031,878	1269,505	10,983	27,0332	128,6947	3659,6157	45-9	8,30797
45	98,69429	ENVOLVENTE	Combination	Max	1031,878	1269,505	10,983	27,0332	128,6947	3659,6157	45-9	8,30797
45	101,50931	ENVOLVENTE	Combination	Max	1031,878	2267,734	10,983	27,0332	162,9346	2264,5389	45-9	11,12299
45	101,50931	ENVOLVENTE	Combination	Max	1338,58	200,751	5,914	5,7704	166,5183	2736,5647	45-10	0
45	101,68503	ENVOLVENTE	Combination	Max	1338,58	390,181	5,914	5,7704	165,4791	2983,1329	45-10	0,17572
45	101,68503	ENVOLVENTE	Combination	Max	1338,58	390,181	5,914	5,7704	165,4791	2983,1329	45-10	0,17572
45	104,67577	ENVOLVENTE	Combination	Max	1239,726	679,287	5,914	5,7704	147,7916	5122,8299	45-10	3,16646
45	104,67577	ENVOLVENTE	Combination	Max	1239,726	679,287	5,914	5,7704	147,7916	5122,8299	45-10	3,16646
45	107,6665	ENVOLVENTE	Combination	Max	1183,808	1014,781	5,914	5,7704	130,1041	6701,2021	45-10	6,1572
45	107,6665	ENVOLVENTE	Combination	Max	1183,808	1014,781	5,914	5,7704	130,1041	6701,2021	45-10	6,1572
45	110,65724	ENVOLVENTE	Combination	Max	1183,808	1619,242	5,914	5,7704	112,4166	3998,8419	45-10	9,14793
45	110,65724	ENVOLVENTE	Combination	Max	1183,808	1619,242	5,914	5,7704	112,4166	3998,8419	45-10	9,14793
45	112,6323	ENVOLVENTE	Combination	Max	1183,808	2564,483	5,914	5,7704	100,7359	2157,6254	45-10	11,12299
45	112,6323	ENVOLVENTE	Combination	Max	1252,908	293,03	7,738	4,8906	100,0811	2342,7383	45-11	0
45	113,64797	ENVOLVENTE	Combination	Max	1252,908	573,946	7,738	4,8906	92,2216	3581,2421	45-11	1,01568
45	113,64797	ENVOLVENTE	Combination	Max	1252,908	573,946	7,738	4,8906	92,2216	3581,2421	45-11	1,01568
45	116,63871	ENVOLVENTE	Combination	Max	1252,908	944,83	7,738	4,8906	69,0786	4176,4297	45-11	4,00641
45	116,63871	ENVOLVENTE	Combination	Max	1252,908	944,83	7,738	4,8906	69,0786	4176,4297	45-11	4,00641
45	119,62945	ENVOLVENTE	Combination	Max	1252,908	1802,753	7,738	4,8906	45,9357	3305,3715	45-11	6,99715
45	119,62945	ENVOLVENTE	Combination	Max	1252,908	1802,753	7,738	4,8906	45,9357	3305,3715	45-11	6,99715
45	122,62018	ENVOLVENTE	Combination	Max	1252,908	3234,085	7,738	4,8906	22,7927	1218,0493	45-11	9,98788
45	122,62018	ENVOLVENTE	Combination	Max	1252,908	3234,085	7,738	4,8906	22,7927	1218,0493	45-11	9,98788

# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
45	123,75528	ENVOLVENTE	Combination	Max	1252,908	3777,332	7,738	4,8906	14,009	1213,9235	45-11	11,12299
45	123,75528	ENVOLVENTE	Combination	Max	1245,13	143,552	4,343	0,7565	12,362	1163,5424	45-12	0
45	125,61092	ENVOLVENTE	Combination	Max	1245,13	245,169	4,343	0,7565	7,5241	1992,4366	45-12	1,85563
45	125,61092	ENVOLVENTE	Combination	Max	1245,13	245,169	4,343	0,7565	7,5241	1992,4366	45-12	1,85563
45	128,60166	ENVOLVENTE	Combination	Max	1245,13	665,061	4,343	0,7565	5,4454	3834,9195	45-12	4,84637
45	128,60166	ENVOLVENTE	Combination	Max	1245,13	665,061	4,343	0,7565	5,4454	3834,9195	45-12	4,84637
45	131,59239	ENVOLVENTE	Combination	Max	1245,13	1123,675	4,343	0,7565	3,5205	3856,9681	45-12	7,83711
45	131,59239	ENVOLVENTE	Combination	Max	1245,13	1123,675	4,343	0,7565	3,5205	3856,9681	45-12	7,83711
45	134,58313	ENVOLVENTE	Combination	Max	1245,13	1637,3	4,343	0,7565	4,3957	2096,9722	45-12	10,82784
45	134,58313	ENVOLVENTE	Combination	Max	1245,13	1637,3	4,343	0,7565	4,3957	2096,9722	45-12	10,82784
45	136,70324	ENVOLVENTE	Combination	Max	1245,13	2651,958	4,343	0,7565	5,016	501,7675	45-12	12,94795
45	136,70324	ENVOLVENTE	Combination	Max	1242,024	158,863	2,062	1,0689	5,293	474,6081	45-13	0
45	137,57386	ENVOLVENTE	Combination	Max	1242,024	158,863	2,062	1,0689	5,0749	1061,4648	45-13	0,87063
45	137,57386	ENVOLVENTE	Combination	Max	1242,024	158,863	2,062	1,0689	5,0749	1061,4648	45-13	0,87063
45	140,5646	ENVOLVENTE	Combination	Max	1242,024	508,352	2,062	1,0689	4,6398	3301,5687	45-13	3,86136
45	140,5646	ENVOLVENTE	Combination	Max	1242,024	508,352	2,062	1,0689	4,6398	3301,5687	45-13	3,86136
45	143,55534	ENVOLVENTE	Combination	Max	1242,024	970,449	2,062	1,0689	4,7677	3985,1204	45-13	6,8521
45	143,55534	ENVOLVENTE	Combination	Max	1242,024	970,449	2,062	1,0689	4,7677	3985,1204	45-13	6,8521
45	146,54607	ENVOLVENTE	Combination	Max	1242,024	1713,383	2,062	1,0689	5,2846	2740,1388	45-13	9,84284
45	146,54607	ENVOLVENTE	Combination	Max	1242,024	1713,383	2,062	1,0689	5,2846	2740,1388	45-13	9,84284
45	149,53681	ENVOLVENTE	Combination	Max	1242,024	3144,714	2,062	1,0689	6,2885	348,5048	45-13	12,83357
45	149,53681	ENVOLVENTE	Combination	Max	1242,024	3144,714	2,062	1,0689	6,2885	348,5048	45-13	12,83357
45	149,65119	ENVOLVENTE	Combination	Max	1242,024	3199,454	2,062	1,0689	6,3323	367,617	45-13	12,94795
45	149,65119	ENVOLVENTE	Combination	Max	1237,217	151,447	0,616	1,0503	6,6527	373,1739	45-14	0
45	152,52754	ENVOLVENTE	Combination	Max	1237,217	357,985	0,616	1,0503	4,881	2599,9208	45-14	2,87636
45	152,52754	ENVOLVENTE	Combination	Max	1237,217	357,985	0,616	1,0503	4,881	2599,9208	45-14	2,87636
45	155,51828	ENVOLVENTE	Combination	Max	1237,217	814,076	0,616	1,0503	3,2723	3913,7188	45-14	5,86709
45	155,51828	ENVOLVENTE	Combination	Max	1237,217	814,076	0,616	1,0503	3,2723	3913,7188	45-14	5,86709
45	158,50902	ENVOLVENTE	Combination	Max	1237,217	1285,472	0,616	1,0503	3,3465	3265,5346	45-14	8,85783
45	158,50902	ENVOLVENTE	Combination	Max	1237,217	1285,472	0,616	1,0503	3,3465	3265,5346	45-14	8,85783
45	161,49975	ENVOLVENTE	Combination	Max	1237,217	2579,07	0,616	1,0503	3,4208	1049,775	45-14	11,84857
45	161,49975	ENVOLVENTE	Combination	Max	1237,217	2579,07	0,616	1,0503	3,4208	1049,775	45-14	11,84857
45	162,59913	ENVOLVENTE	Combination	Max	1237,217	3105,218	0,616	1,0503	3,448	432,881	45-14	12,94794
45	162,59913	ENVOLVENTE	Combination	Max	1233,489	41,792	0,496	0,186	3,4473	395,344	45-15	0
45	164,49049	ENVOLVENTE	Combination	Max	1233,489	245,102	0,496	0,186	3,498	1781,6234	45-15	1,89136
45	164,49049	ENVOLVENTE	Combination	Max	1233,489	245,102	0,496	0,186	3,498	1781,6234	45-15	1,89136
45	167,48123	ENVOLVENTE	Combination	Max	1233,489	721,06	0,496	0,186	3,5817	3481,5179	45-15	4,8821
45	167,48123	ENVOLVENTE	Combination	Max	1233,489	721,06	0,496	0,186	3,5817	3481,5179	45-15	4,8821
45	170,47196	ENVOLVENTE	Combination	Max	1233,489	1223,893	0,496	0,186	3,7446	3580,8435	45-15	7,87283
45	170,47196	ENVOLVENTE	Combination	Max	1233,489	1223,893	0,496	0,186	3,7446	3580,8435	45-15	7,87283
45	173,4627	ENVOLVENTE	Combination	Max	1233,489	1970,576	0,496	0,186	3,9076	1366,453	45-15	10,86357
45	173,4627	ENVOLVENTE	Combination	Max	1233,489	1970,576	0,496	0,186	3,9076	1366,453	45-15	10,86357
45	176,45343	ENVOLVENTE	Combination	Max	1233,489	3401,908	0,496	0,186	4,3942	826,4545	45-15	13,8543
45	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1249,46	-1793,334	-5,434	-0,1282	-134,5152	-2196,5763	45-1	0
45	2,99074	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1249,46	-1281,007	-5,434	-0,1282	-118,2642	-499,0961	45-1	2,99074
45	2,99074	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1249,46	-1281,007	-5,434	-0,1282	-118,2642	-499,0961	45-1	2,99074
45	5,98147	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1249,46	-352,239	-5,434	-0,1282	-102,0133	-2772,9388	45-1	5,98147
45	5,98147	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1249,46	-352,239	-5,434	-0,1282	-102,0133	-2772,9388	45-1	5,98147
45	7,05051	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1249,46	-89,406	-5,434	-0,1282	-96,2045	-4845,2411	45-1	7,05051
45	7,05051	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1266,994	-2939,49	-2,461	-0,4358	-95,5791	-5155,9437	45-2	0

# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
45	8,97221	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1266,994	-2019,787	-2,461	-0,4358	-90,8489	-687,229	45-2	1,9217
45	8,97221	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1266,994	-2019,787	-2,461	-0,4358	-90,8489	-687,229	45-2	1,9217
45	11,96294	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1266,994	-1210,535	-2,461	-0,4358	-83,4874	-362,2279	45-2	4,91244
45	11,96294	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1266,994	-1210,535	-2,461	-0,4358	-83,4874	-362,2279	45-2	4,91244
45	14,95368	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1266,994	-726,678	-2,461	-0,4358	-76,1258	-872,6358	45-2	7,90317
45	14,95368	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1266,994	-726,678	-2,461	-0,4358	-76,1258	-872,6358	45-2	7,90317
45	17,94442	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1266,994	-271,207	-2,461	-0,4358	-68,7643	-1532,1673	45-2	10,89391
45	17,94442	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1266,994	-271,207	-2,461	-0,4358	-68,7643	-1532,1673	45-2	10,89391
45	19,99846	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1266,994	-35,844	-2,461	-0,4358	-63,7084	-7213,0858	45-2	12,94795
45	19,99846	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1269,446	-3222,088	-2,215	-1,2853	-63,6821	-7226,7299	45-3	0
45	20,93515	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1269,446	-2773,797	-2,215	-1,2853	-61,6073	-4418,5768	45-3	0,93669
45	20,93515	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1269,446	-2773,797	-2,215	-1,2853	-61,6073	-4418,5768	45-3	0,93669
45	23,92589	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1269,446	-1342,466	-2,215	-1,2853	-54,9826	-1025,0299	45-3	3,92743
45	23,92589	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1269,446	-1342,466	-2,215	-1,2853	-54,9826	-1025,0299	45-3	3,92743
45	26,91663	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1269,446	-843,027	-2,215	-1,2853	-48,3578	-783,0666	45-3	6,91817
45	26,91663	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1269,446	-843,027	-2,215	-1,2853	-48,3578	-783,0666	45-3	6,91817
45	29,90736	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1269,446	-394,676	-2,215	-1,2853	-41,7331	-1278,6736	45-3	9,9089
45	29,90736	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1269,446	-394,676	-2,215	-1,2853	-41,7331	-1278,6736	45-3	9,9089
45	32,8981	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1269,446	-149,754	-2,215	-1,2853	-35,1084	-5481,6781	45-3	12,89964
45	32,8981	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1269,446	-149,754	-2,215	-1,2853	-35,1084	-5481,6781	45-3	12,89964
45	32,9464	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1269,446	-149,754	-2,215	-1,2853	-35,0014	-5624,8084	45-3	12,94794
45	32,9464	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1270,125	-2673,369	-3,707	-0,7407	-35,3151	-5599,3326	45-4	0
45	35,88883	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1270,125	-1430,178	-3,707	-0,7407	-24,4085	-1215,3232	45-4	2,94243
45	35,88883	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1270,125	-1430,178	-3,707	-0,7407	-24,4085	-1215,3232	45-4	2,94243
45	38,87957	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1270,125	-998,029	-3,707	-0,7407	-13,3228	-837,1702	45-4	5,93317
45	38,87957	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1270,125	-998,029	-3,707	-0,7407	-13,3228	-837,1702	45-4	5,93317
45	41,87031	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1270,125	-544,139	-3,707	-0,7407	-9,9573	-1503,1539	45-4	8,9239
45	41,87031	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1270,125	-544,139	-3,707	-0,7407	-9,9573	-1503,1539	45-4	8,9239
45	44,86104	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1270,125	-151,452	-3,707	-0,7407	-11,7367	-7716,9703	45-4	11,91464
45	44,86104	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1270,125	-151,452	-3,707	-0,7407	-11,7367	-7716,9703	45-4	11,91464
45	45,89435	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1270,125	-150,009	-3,707	-0,7407	-12,3515	-11102,2019	45-4	12,94795
45	45,89435	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1270,091	-3730,221	-5,807	-4,0117	-12,2089	-11263,1678	45-5	0
45	47,85178	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1270,091	-2793,421	-5,807	-4,0117	-13,7095	-4878,397	45-5	1,95743
45	47,85178	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1270,091	-2793,421	-5,807	-4,0117	-13,7095	-4878,397	45-5	1,95743
45	50,84251	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1270,091	-1362,09	-5,807	-4,0117	-16,0024	-854,5378	45-5	4,94816
45	50,84251	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1270,091	-1362,09	-5,807	-4,0117	-16,0024	-854,5378	45-5	4,94816
45	53,83325	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1270,091	-828,282	-5,807	-4,0117	-18,2952	-867,0683	45-5	7,9389
45	53,83325	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1270,091	-828,282	-5,807	-4,0117	-18,2952	-867,0683	45-5	7,9389
45	56,82399	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1270,091	-478,397	-5,807	-4,0117	-20,5955	-1597,0783	45-5	10,92963
45	56,82399	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1270,091	-478,397	-5,807	-4,0117	-20,5955	-1597,0783	45-5	10,92963
45	57,01735	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1270,091	-236,43	-5,807	-4,0117	-20,7563	-1644,5875	45-5	11,12299
45	57,01735	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1271,448	-2558,591	-3,828	-4,4361	-20,7949	-1501,4169	45-6	0
45	59,81472	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1271,448	-1268,071	-3,828	-4,4361	-23,5212	-1490,1281	45-6	2,79738
45	59,81472	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1271,448	-1268,071	-3,828	-4,4361	-23,5212	-1490,1281	45-6	2,79738
45	62,80546	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1271,448	-927,937	-3,828	-4,4361	-26,4668	-1573,2628	45-6	5,78811
45	62,80546	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1271,448	-927,937	-3,828	-4,4361	-26,4668	-1573,2628	45-6	5,78811
45	65,7962	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1271,448	-588,147	-3,828	-4,4361	-29,4124	-1689,7454	45-6	8,77885
45	65,7962	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1271,448	-588,147	-3,828	-4,4361	-29,4124	-1689,7454	45-6	8,77885
45	68,14033	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1271,448	-315,738	-3,828	-4,4361	-31,7212	-1817,4583	45-6	11,12299
45	68,14033	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1242,971	-2191,846	-7,491	-26,43	-32,464	-2261,801	45-7	0

# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
45	68,78893	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1242,971	-1882,391	-7,491	-26,43	-31,985	-1577,3843	45-7	0,6466
45	68,78893	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1242,971	-1882,391	-7,491	-26,43	-31,985	-1577,3843	45-7	0,6466
45	71,77767	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1242,971	-1166,955	-7,491	-26,43	-29,7692	-908,9554	45-7	3,63734
45	71,77767	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1242,971	-1166,955	-7,491	-26,43	-29,7692	-908,9554	45-7	3,63734
45	74,7684	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1242,971	-873,9	-7,491	-26,43	-29,3373	-939,2629	45-7	6,62807
45	74,7684	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1242,971	-873,9	-7,491	-26,43	-29,3373	-939,2629	45-7	6,62807
45	77,75914	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1242,971	-597,426	-7,491	-26,43	-30,388	-3318,6958	45-7	9,61881
45	77,75914	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1242,971	-597,426	-7,491	-26,43	-30,388	-3318,6958	45-7	9,61881
45	79,26333	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1242,971	-399,257	-7,491	-26,43	-32,4522	-7487,6133	45-7	11,12299
45	79,26333	ENVOLVENTE	Combination	Min	-8576,679	-2895,964	-12,037	-8,6141	-35,3551	-10477,4115	45-8	0
45	80,74988	ENVOLVENTE	Combination	Min	-8638,079	-2184,519	-12,037	-8,6141	-33,3028	-6701,2149	45-8	1,48655
45	80,74988	ENVOLVENTE	Combination	Min	-8638,079	-2184,519	-12,037	-8,6141	-33,3028	-6701,2149	45-8	1,48655
45	83,74061	ENVOLVENTE	Combination	Min	-8761,609	-1082,453	-12,037	-8,6141	-29,1736	-2308,2619	45-8	4,47729
45	83,74061	ENVOLVENTE	Combination	Min	-8761,609	-1082,453	-12,037	-8,6141	-29,1736	-2308,2619	45-8	4,47729
45	86,73135	ENVOLVENTE	Combination	Min	-8885,138	-724,886	-12,037	-8,6141	-33,3245	-2196,0413	45-8	7,46802
45	86,73135	ENVOLVENTE	Combination	Min	-8885,138	-724,886	-12,037	-8,6141	-33,3245	-2196,0413	45-8	7,46802
45	88,22672	ENVOLVENTE	Combination	Min	-8946,902	-571,537	-12,037	-8,6141	-38,6772	-3745,2058	45-8	8,96339
45	89,72209	ENVOLVENTE	Combination	Min	-9008,667	-418,187	-12,037	-8,6141	-44,0299	-6364,5533	45-8	10,45876
45	89,72209	ENVOLVENTE	Combination	Min	-9008,667	-418,187	-12,037	-8,6141	-44,0299	-6364,5533	45-8	10,45876
45	90,38632	ENVOLVENTE	Combination	Min	-9036,102	-216,565	-12,037	-8,6141	-46,4702	-7871,3179	45-8	11,12299
45	90,38632	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1167,785	-3055,598	-12,163	-18,4306	-43,6771	-7055,9588	45-9	0
45	92,71282	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1167,785	-1942,162	-12,163	-18,4306	-32,297	-1266,7493	45-9	2,3265
45	92,71282	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1167,785	-1942,162	-12,163	-18,4306	-32,297	-1266,7493	45-9	2,3265
45	95,70356	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1167,785	-811,353	-12,163	-18,4306	-29,5631	-906,799	45-9	5,31724
45	95,70356	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1167,785	-811,353	-12,163	-18,4306	-29,5631	-906,799	45-9	5,31724
45	98,69429	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1167,785	-523,83	-12,163	-18,4306	-29,0315	-887,9067	45-9	8,30797
45	98,69429	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1167,785	-523,83	-12,163	-18,4306	-29,0315	-887,9067	45-9	8,30797
45	101,50931	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1167,785	-305,279	-12,163	-18,4306	-33,7205	-2674,2589	45-9	11,12299
45	101,50931	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1214,085	-2758,849	-1,172	-14,0092	-34,8864	-1783,046	45-10	0
45	101,68503	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1214,085	-2674,75	-1,172	-14,0092	-34,8842	-1775,5768	45-10	0,17572
45	101,68503	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1214,085	-2674,75	-1,172	-14,0092	-34,8842	-1775,5768	45-10	0,17572
45	104,67577	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1214,085	-1243,419	-1,172	-14,0092	-31,2424	-1648,4556	45-10	3,16646
45	104,67577	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1214,085	-1243,419	-1,172	-14,0092	-31,2424	-1648,4556	45-10	3,16646
45	107,6665	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1214,085	-778,553	-1,172	-14,0092	-27,8005	-1607,8607	45-10	6,1572
45	107,6665	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1214,085	-778,553	-1,172	-14,0092	-27,8005	-1607,8607	45-10	6,1572
45	110,65724	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1214,085	-459,295	-1,172	-14,0092	-24,3587	-1591,21	45-10	9,14793
45	110,65724	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1214,085	-459,295	-1,172	-14,0092	-24,3587	-1591,21	45-10	9,14793
45	112,6323	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1214,085	-219,987	-1,172	-14,0092	-22,0857	-1646,3432	45-10	11,12299
45	112,6323	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1216,003	-1546,001	-0,909	-14,4336	-21,7716	-1808,6102	45-11	0
45	113,64797	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1216,003	-1219,39	-0,909	-14,4336	-20,8994	-1545,3593	45-11	1,01568
45	113,64797	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1216,003	-1219,39	-0,909	-14,4336	-20,8994	-1545,3593	45-11	1,01568
45	116,63871	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1216,003	-848,505	-0,909	-14,4336	-18,331	-801,1757	45-11	4,00641
45	116,63871	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1216,003	-848,505	-0,909	-14,4336	-18,331	-801,1757	45-11	4,00641
45	119,62945	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1216,003	-461,326	-0,909	-14,4336	-15,7625	-1014,1115	45-11	6,99715
45	119,62945	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1216,003	-461,326	-0,909	-14,4336	-15,7625	-1014,1115	45-11	6,99715
45	122,62018	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1216,003	-266,843	-0,909	-14,4336	-13,4211	-7561,0734	45-11	9,98788
45	122,62018	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1216,003	-266,843	-0,909	-14,4336	-13,4211	-7561,0734	45-11	9,98788
45	123,75528	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1216,003	-266,843	-0,909	-14,4336	-12,6768	-11540,4083	45-11	11,12299
45	123,75528	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1212,686	-3544,777	-0,634	-0,5943	-12,2633	-11355,5215	45-12	0
45	125,61092	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1212,686	-2656,693	-0,634	-0,5943	-11,3753	-5601,69	45-12	1,85563



# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
45	125,61092	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1212,686	-2656,693	-0,634	-0,5943	-11,3753	-5601,69	45-12	1,85563
45	128,60166	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1212,686	-1225,362	-0,634	-0,5943	-10,0542	-1345,6818	45-12	4,84637
45	128,60166	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1212,686	-1225,362	-0,634	-0,5943	-10,0542	-1345,6818	45-12	4,84637
45	131,59239	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1212,686	-869,659	-0,634	-0,5943	-21,6753	-851,3243	45-12	7,83711
45	131,59239	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1212,686	-869,659	-0,634	-0,5943	-21,6753	-851,3243	45-12	7,83711
45	134,58313	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1212,686	-256,185	-0,634	-0,5943	-34,6644	-1275,0231	45-12	10,82784
45	134,58313	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1212,686	-256,185	-0,634	-0,5943	-34,6644	-1275,0231	45-12	10,82784
45	136,70324	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1212,686	-228,036	-0,634	-0,5943	-43,8722	-5575,4332	45-12	12,94795
45	136,70324	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1211,282	-2997,282	-0,384	-0,7128	-43,7729	-5615,7757	45-13	0
45	137,57386	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1211,282	-2580,61	-0,384	-0,7128	-45,5685	-3187,6407	45-13	0,87063
45	137,57386	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1211,282	-2580,61	-0,384	-0,7128	-45,5685	-3187,6407	45-13	0,87063
45	140,5646	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1211,282	-1284,982	-0,384	-0,7128	-51,7367	-1150,7239	45-13	3,86136
45	140,5646	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1211,282	-1284,982	-0,384	-0,7128	-51,7367	-1150,7239	45-13	3,86136
45	143,55534	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1211,282	-822,885	-0,384	-0,7128	-57,9048	-725,8266	45-13	6,8521
45	143,55534	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1211,282	-822,885	-0,384	-0,7128	-57,9048	-725,8266	45-13	6,8521
45	146,54607	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1211,282	-375,174	-0,384	-0,7128	-64,073	-1200,9431	45-13	9,84284
45	146,54607	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1211,282	-375,174	-0,384	-0,7128	-64,073	-1200,9431	45-13	9,84284
45	149,53681	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1211,282	-167,097	-0,384	-0,7128	-70,2411	-6561,8153	45-13	12,83357
45	149,53681	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1211,282	-167,097	-0,384	-0,7128	-70,2411	-6561,8153	45-13	12,83357
45	149,85119	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1211,282	-167,097	-0,384	-0,7128	-70,477	-6924,6323	45-13	12,94795
45	149,85119	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1206,141	-3091,517	-0,298	-0,5273	-70,469	-6889,0885	45-14	0
45	152,52754	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1206,141	-1714,926	-0,298	-0,5273	-70,3902	-1298,1529	45-14	2,87636
45	152,52754	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1206,141	-1714,926	-0,298	-0,5273	-70,3902	-1298,1529	45-14	2,87636
45	155,51828	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1206,141	-979,259	-0,298	-0,5273	-70,3083	-784,1259	45-14	5,86709
45	155,51828	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1206,141	-979,259	-0,298	-0,5273	-70,3083	-784,1259	45-14	5,86709
45	158,50902	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1206,141	-507,863	-0,298	-0,5273	-70,2265	-968,3206	45-14	8,85783
45	158,50902	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1206,141	-507,863	-0,298	-0,5273	-70,2265	-968,3206	45-14	8,85783
45	161,49975	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1206,141	-171,873	-0,298	-0,5273	-70,1446	-3853,2036	45-14	11,84857
45	161,49975	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1206,141	-171,873	-0,298	-0,5273	-70,1446	-3853,2036	45-14	11,84857
45	162,59913	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1206,141	-171,873	-0,298	-0,5273	-70,1145	-6977,7882	45-14	12,94794
45	162,59913	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1202,616	-3228,6	-0,231	-0,5284	-69,9879	-7005,5755	45-15	0
45	164,49049	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1202,616	-2323,417	-0,231	-0,5284	-70,5657	-1755,1435	45-15	1,89136
45	164,49049	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1202,616	-2323,417	-0,231	-0,5284	-70,5657	-1755,1435	45-15	1,89136
45	167,48123	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1202,616	-1072,274	-0,231	-0,5284	-71,4794	-886,3871	45-15	4,8821
45	167,48123	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1202,616	-1072,274	-0,231	-0,5284	-71,4794	-886,3871	45-15	4,8821
45	170,47196	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1202,616	-569,441	-0,231	-0,5284	-72,3931	-315,4399	45-15	7,87283
45	170,47196	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1202,616	-569,441	-0,231	-0,5284	-72,3931	-315,4399	45-15	7,87283
45	173,4627	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1202,616	-190,905	-0,231	-0,5284	-73,3068	-831,4816	45-15	10,86357
45	173,4627	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1202,616	-190,905	-0,231	-0,5284	-73,3068	-831,4816	45-15	10,86357
45	176,45343	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1202,616	-190,905	-0,231	-0,5284	-74,2205	-8206,1048	45-15	13,8543

Tabla 2: Esfuerzos en las barras del modelo modificado.

### 3. RESULTADOS OBTENIDOS DEL MODELO DE CÁLCULO DEL PUENTE CON SECCIÓN DEL ARCO MODIFICADA

A continuación se mostrarán los resultados obtenidos por el modelo de cálculo desarrollado para el caso del puente con una sección del arco modificada. Al igual que en la tabla previa, se mostrarán los esfuerzos en las barras del modelo.

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
1	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-65091,839	-2432,659	7,655	9,5589	213,9899	-11090,3594	1-1	0
1	7,61586	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-63955,124	-486,242	7,655	9,5589	157,1779	2208,5361	1-1	7,61586
1	15,23172	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-62868,383	1374,604	7,655	9,5589	100,366	1009,6367	1-1	15,23172
1	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-69085,274	-3165,402	4,883	-1,3017	163,3742	-17774,8311	1-1	0
1	7,61586	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-67948,559	-1218,985	4,883	-1,3017	124,6454	-3436,4162	1-1	7,61586
1	15,23172	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-66861,818	641,862	4,883	-1,3017	85,9167	-3595,7961	1-1	15,23172
1	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	395,589	267,036	5,354	5,8014	158,8878	2487,3334	1-1	0
1	7,61586	ENVOLVENTE	Combination	Max	395,589	267,036	5,354	5,8014	118,1124	2691,8551	1-1	7,61586
1	15,23172	ENVOLVENTE	Combination	Max	395,589	1147,428	5,354	5,8014	77,337	2896,3769	1-1	15,23172
1	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-57094,751	-2659,836	-1,164	-5,0592	-18,0988	-12963,9945	1-1	0
1	7,61586	ENVOLVENTE	Combination	Min	-55958,036	-713,418	-1,164	-5,0592	-10,771	-2953,0971	1-1	7,61586
1	15,23172	ENVOLVENTE	Combination	Min	-54871,295	-465,707	-1,164	-5,0592	-3,4432	-1880,1776	1-1	15,23172
2	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-58979,855	-1634,571	7,809	15,9548	95,9436	-275,2461	2-1	0
2	7,02033	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-58311,77	153,855	7,809	15,9548	64,4125	6185,3478	2-1	7,02033
2	14,04067	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-57665,815	1883,04	7,809	15,9548	32,8815	298,5414	2-1	14,04067
2	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-62847,171	-2076,911	3,649	4,1708	79,725	-4511,5103	2-1	0
2	7,02033	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-62179,087	-288,484	3,649	4,1708	31,9471	2302,2695	2-1	7,02033
2	14,04067	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-61533,132	1440,701	3,649	4,1708	-15,8308	-3231,351	2-1	14,04067
2	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	391,059	211,064	4,47	8,3601	71,6842	2612,5679	2-1	0
2	7,02033	ENVOLVENTE	Combination	Max	391,059	211,064	4,47	8,3601	40,3044	3704,2801	2-1	7,02033
2	14,04067	ENVOLVENTE	Combination	Max	391,059	1693,862	4,47	8,3601	21,6851	2244,4745	2-1	14,04067
2	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-51669,795	-1823,749	-1,477	-5,0471	-3,4435	-2786,7123	2-1	0
2	7,02033	ENVOLVENTE	Combination	Min	-51001,71	-231,276	-1,477	-5,0471	-15,2353	-1454,5571	2-1	7,02033
2	14,04067	ENVOLVENTE	Combination	Min	-50355,756	-231,276	-1,477	-5,0471	-27,0271	-2152,1278	2-1	14,04067
3	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-54381,4	-1647	6,349	8,1605	29,567	-2349,2242	3-1	0
3	6,66341	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-54106,274	39,742	6,349	8,1605	54,6231	4752,2523	3-1	6,66341
3	13,32682	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-53835,335	1700,812	6,349	8,1605	79,6791	699,8066	3-1	13,32682
3	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-57700,584	-2131,583	-6,698	-6,1123	-21,9896	-5425,9795	3-1	0
3	6,66341	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-57425,457	-444,841	-6,698	-6,1123	-46,3345	1376,3811	3-1	6,66341
3	13,32682	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-57154,518	1216,229	-6,698	-6,1123	-70,6794	-2975,1805	3-1	13,32682
3	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	358,64	213,174	8,173	8,2124	22,5951	1757,9606	3-1	0
3	6,66341	ENVOLVENTE	Combination	Max	358,64	213,174	8,173	8,2124	35,502	2494,3319	3-1	6,66341
3	13,32682	ENVOLVENTE	Combination	Max	358,64	1525,164	8,173	8,2124	48,409	2438,6791	3-1	13,32682
3	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-47603,862	-1822,648	-4,875	-6,0604	-28,9615	-4016,7358	3-1	0
3	6,66341	ENVOLVENTE	Combination	Min	-47328,736	-271,41	-4,875	-6,0604	-65,4555	-1277,5514	3-1	6,66341
3	13,32682	ENVOLVENTE	Combination	Min	-47057,797	-271,41	-4,875	-6,0604	-101,9496	-2148,5225	3-1	13,32682
4	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-32053,913	-2084,482	20,145	10,0184	86,6909	-5721,7567	4-1	0
4	6,58386	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-32140,08	-264,126	20,145	10,0184	38,5979	3476,644	4-1	6,58386
4	13,16773	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-32226,761	1567,101	20,145	10,0184	-9,4952	654,2828	4-1	13,16773
4	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-34589,293	-2443,937	0,023	-0,22	-68,6773	-8752,4991	4-1	0
4	6,58386	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-34675,46	-623,582	0,023	-0,22	-149,9556	19,2802	4-1	6,58386
4	13,16773	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-34762,141	1207,646	0,023	-0,22	-231,2339	-3229,7024	4-1	13,16773
4	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	601,328	141,414	11,956	5,5405	50,4328	1734,0498	4-1	0
4	6,58386	ENVOLVENTE	Combination	Max	601,328	141,414	11,956	5,5405	56,2543	2263,9752	4-1	6,58386
4	13,16773	ENVOLVENTE	Combination	Max	601,328	1483,728	11,956	5,5405	62,0759	2793,9006	4-1	13,16773
4	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-28512,343	-2167,855	-8,166	-4,8979	-104,9353	-7085,221	4-1	0
4	6,58386	ENVOLVENTE	Combination	Min	-28598,51	-347,5	-8,166	-4,8979	-132,2991	-1193,3886	4-1	6,58386
4	13,16773	ENVOLVENTE	Combination	Min	-28685,192	-218,041	-8,166	-4,8979	-159,6629	-2533,297	4-1	13,16773
5	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-51180,709	-1155,957	3,636	3,0769	-27,9752	1281,663	5-1	0
5	6,79151	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-51616,381	534,076	3,636	3,0769	-19,887	4773,7162	5-1	6,79151

# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
5	13,58301	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-52063,422	2268,211	3,636	3,0769	-11,7987	-3361,86	5-1	13,58301
5	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-54572,572	-1618,371	-15,669	-11,0391	-243,7013	-2552,2504	5-1	0
5	6,79151	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-55008,244	71,661	-15,669	-11,0391	-168,7779	1458,0871	5-1	6,79151
5	13,58301	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-55455,285	1805,796	-15,669	-11,0391	-93,8545	-6159,2048	5-1	13,58301
5	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	508,689	281,225	6,553	5,5393	59,3553	2650,9091	5-1	0
5	6,79151	ENVOLVENTE	Combination	Max	508,689	281,225	6,553	5,5393	47,6315	2520,1943	5-1	6,79151
5	13,58301	ENVOLVENTE	Combination	Max	508,689	1940,441	6,553	5,5393	35,9078	1541,7041	5-1	13,58301
5	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-44898,839	-1483,727	-12,752	-8,5767	-156,3708	-1842,5722	5-1	0
5	6,79151	ENVOLVENTE	Combination	Min	-45334,511	-181,189	-12,752	-8,5767	-101,2594	-1219,3225	5-1	6,79151
5	13,58301	ENVOLVENTE	Combination	Min	-45781,552	-181,189	-12,752	-8,5767	-46,148	-4744,6685	5-1	13,58301
6	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-58411,763	-1427,469	-7,186	-6,0411	-11,8955	1113,2059	6-1	0
6	7,26169	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-59251,485	365,894	-7,186	-6,0411	44,6793	6958,6911	6-1	7,26169
6	14,52337	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-60126,035	2233,637	-7,186	-6,0411	101,2541	-488,7278	6-1	14,52337
6	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-62898,913	-1866,458	-12,935	-18,0907	-91,3638	-2157,6248	6-1	0
6	7,26169	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-63738,635	-73,095	-12,935	-18,0907	-6,3855	3127,9259	6-1	7,26169
6	14,52337	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-64613,186	1794,649	-12,935	-18,0907	78,5928	-4879,4275	6-1	14,52337
6	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	613,363	232,662	1,936	5,2102	34,477	2117,9574	6-1	0
6	7,26169	ENVOLVENTE	Combination	Max	613,363	232,662	1,936	5,2102	24,8066	4442,026	6-1	7,26169
6	14,52337	ENVOLVENTE	Combination	Max	613,363	1970,805	1,936	5,2102	73,7131	2631,0403	6-1	14,52337
6	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-51214,046	-1690,301	-8,043	-10,1221	-44,9913	-1366,0017	6-1	0
6	7,26169	ENVOLVENTE	Combination	Min	-52053,768	-206,326	-8,043	-10,1221	-26,2581	-1456,2664	6-1	7,26169
6	14,52337	ENVOLVENTE	Combination	Min	-52928,319	-206,326	-8,043	-10,1221	-7,525	-3042,8505	6-1	14,52337
7	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-64619,42	-705,947	-8,361	1,6184	104,7739	1334,448	7-1	0
7	7,94807	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-65912,274	1199,002	-8,361	1,6184	196,53	2157,1303	7-1	7,94807
7	15,89614	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-67205,127	3103,95	-8,361	1,6184	288,2862	-12160,8542	7-1	15,89614
7	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-69284,124	-1352,825	-12,066	-9,9617	86,5545	-3479,7733	7-1	0
7	7,94807	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-70576,977	552,124	-12,066	-9,9617	157,6041	-3032,0812	7-1	7,94807
7	15,89614	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-71869,831	2457,072	-12,066	-9,9617	228,6538	-17725,0558	7-1	15,89614
7	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	622,039	406,834	1,452	5,6488	79,2223	2943,0591	7-1	0
7	7,94807	ENVOLVENTE	Combination	Max	622,039	739,488	1,452	5,6488	148,8523	2491,6137	7-1	7,94807
7	15,89614	ENVOLVENTE	Combination	Max	622,039	2644,437	1,452	5,6488	218,4823	2040,1683	7-1	15,89614
7	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-56616,846	-1165,46	-8,761	-5,9314	-5,5619	-1871,1621	7-1	0
7	7,94807	ENVOLVENTE	Combination	Min	-57909,699	-240,044	-8,761	-5,9314	-12,5095	-2697,5977	7-1	7,94807
7	15,89614	ENVOLVENTE	Combination	Min	-59202,553	-240,044	-8,761	-5,9314	-19,4571	-13439,6394	7-1	15,89614
13	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4464,931	-3989,954	-2,704	0,6348	-141,7171	-9285,782	13-1	0
13	2,99074	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4311,412	-2211,121	-2,704	0,6348	-133,237	1121,0812	13-1	2,99074
13	2,99074	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4311,412	-2211,121	-2,704	0,6348	-133,237	1121,0812	13-1	2,99074
13	5,98147	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4157,893	-53,026	-2,704	0,6348	-124,4601	7465,3889	13-1	5,98147
13	5,98147	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4157,893	-53,026	-2,704	0,6348	-124,4601	7465,3889	13-1	5,98147
13	8,97221	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4004,374	2228,364	-2,704	0,6348	-115,6832	6951,9512	13-1	8,97221
13	8,97221	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4004,374	2228,364	-2,704	0,6348	-115,6832	6951,9512	13-1	8,97221
13	11,96294	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3850,855	4482,615	-2,704	0,6348	-106,7861	-867,9019	13-1	11,96294
13	11,96294	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3850,855	4482,615	-2,704	0,6348	-106,7861	-867,9019	13-1	11,96294
13	13,78054	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3757,556	5563,684	-2,704	0,6348	-100,3541	-8583,3824	13-1	13,78054
13	13,78054	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4454,359	-3836,996	-0,98	-0,7906	-100,1308	-8569,3516	13-2	0
13	14,95368	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4394,146	-3139,231	-0,98	-0,7906	-98,9016	-3526,8782	13-2	1,17315
13	14,95368	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4394,146	-3139,231	-0,98	-0,7906	-98,9016	-3526,8782	13-2	1,17315
13	17,94442	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4240,642	-1013,611	-0,98	-0,7906	-95,6572	5886,6215	13-2	4,16388
13	17,94442	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4240,642	-1013,611	-0,98	-0,7906	-95,6572	5886,6215	13-2	4,16388
13	20,93515	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4087,139	1230,813	-0,98	-0,7906	-92,0967	8420,2074	13-2	7,15462



# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
13	20,93515	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4087,139	1230,813	-0,98	-0,7906	-92,0967	8420,2074	13-2	7,15462
13	23,92589	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3933,635	3459,777	-0,98	-0,7906	-88,2079	3699,0301	13-2	10,14535
13	23,92589	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3933,635	3459,777	-0,98	-0,7906	-88,2079	3699,0301	13-2	10,14535
13	26,72848	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3789,788	5126,705	-0,98	-0,7906	-83,8581	-8288,7949	13-2	12,94794
13	26,72848	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4397,931	-3009,257	-2,698	2,0276	-84,3599	-6204,0986	13-3	0
13	26,91663	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4388,273	-2897,351	-2,698	2,0276	-83,7863	-5648,4416	13-3	0,18815
13	26,91663	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4388,273	-2897,351	-2,698	2,0276	-83,7863	-5648,4416	13-3	0,18815
13	29,90736	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4234,755	-1034,21	-2,698	2,0276	-74,6275	3486,7832	13-3	3,17888
13	29,90736	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4234,755	-1034,21	-2,698	2,0276	-74,6275	3486,7832	13-3	3,17888
13	32,8981	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4081,238	1181,056	-2,698	2,0276	-65,2207	6304,5787	13-3	6,16962
13	32,8981	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4081,238	1181,056	-2,698	2,0276	-65,2207	6304,5787	13-3	6,16962
13	35,88883	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3927,72	3416,827	-2,698	2,0276	-55,0381	1877,1835	13-3	9,16036
13	35,88883	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3927,72	3416,827	-2,698	2,0276	-55,0381	1877,1835	13-3	9,16036
13	38,87957	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3774,203	5592,137	-2,698	2,0276	-43,3714	-9312,3193	13-3	12,15109
13	38,87957	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3774,203	5592,137	-2,698	2,0276	-43,3714	-9312,3193	13-3	12,15109
13	39,67643	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3733,299	6066,094	-2,698	2,0276	-40,2629	-12519,1869	13-3	12,94795
13	39,67643	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4482,825	-4269,809	-5,533	21,4473	-41,1195	-12686,1747	13-4	0
13	41,87031	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4370,215	-2964,932	-5,533	21,4473	-25,2294	-3753,9028	13-4	2,19388
13	41,87031	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4370,215	-2964,932	-5,533	21,4473	-25,2294	-3753,9028	13-4	2,19388
13	44,86104	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4216,702	-952,866	-5,533	21,4473	-2,8712	5117,7821	13-4	5,18461
13	44,86104	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4216,702	-952,866	-5,533	21,4473	-2,8712	5117,7821	13-4	5,18461
13	47,85178	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4063,189	1160,014	-5,533	21,4473	19,7734	7600,0904	13-4	8,17535
13	47,85178	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4063,189	1160,014	-5,533	21,4473	19,7734	7600,0904	13-4	8,17535
13	50,84251	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3909,676	3263,953	-5,533	21,4473	42,418	3497,9797	13-4	11,16609
13	50,84251	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3909,676	3263,953	-5,533	21,4473	42,418	3497,9797	13-4	11,16609
13	52,87832	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3805,179	4474,811	-5,533	21,4473	57,8322	-3686,799	13-4	13,20189
13	52,87832	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4220,511	-3866,03	-4,26	25,029	59,122	-5227,8169	13-5	0
13	53,83325	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4171,495	-3226,109	-4,26	25,029	64,8292	-163,3925	13-5	0,95493
13	53,83325	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4171,495	-3226,109	-4,26	25,029	64,8292	-163,3925	13-5	0,95493
13	56,82399	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4017,981	-1193,071	-4,26	25,029	84,9681	9229,7434	13-5	3,94567
13	56,82399	1,35CM+1,5...	Combination	Max	4017,981	-1193,071	-4,26	25,029	84,9681	9229,7434	13-5	3,94567
13	59,81472	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3864,466	881,631	-4,26	25,029	106,8564	12391,3863	13-5	6,93641
13	59,81472	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3864,466	881,631	-4,26	25,029	106,8564	12391,3863	13-5	6,93641
13	62,80546	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3710,952	2955,339	-4,26	25,029	128,9154	9078,2643	13-5	9,92714
13	62,80546	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3710,952	2955,339	-4,26	25,029	128,9154	9078,2643	13-5	9,92714
13	65,7962	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3557,438	4985,392	-4,26	25,029	151,9049	-442,5565	13-5	12,91788
13	65,7962	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3557,438	4985,392	-4,26	25,029	151,9049	-442,5565	13-5	12,91788
13	66,08011	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3542,865	5154,257	-4,26	25,029	154,0873	-1881,9341	13-5	13,20179
13	66,08011	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2692,805	-3757,036	6,752	14,0276	157,6115	-5159,3778	13-6	0
13	68,78693	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2553,865	-1959,413	6,752	14,0276	145,6573	5066,5813	13-6	2,70683
13	68,78693	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2553,865	-1959,413	6,752	14,0276	145,6573	5066,5813	13-6	2,70683
13	71,77767	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2366,077	69,153	6,752	14,0276	149,1253	10687,1287	13-6	5,69756
13	71,77767	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2366,077	69,153	6,752	14,0276	149,1253	10687,1287	13-6	5,69756
13	74,7684	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2212,564	2115	6,752	14,0276	164,1394	10136,3259	13-6	8,6883
13	74,7684	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2212,564	2115	6,752	14,0276	164,1394	10136,3259	13-6	8,6883
13	77,75914	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2059,051	4133,677	6,752	14,0276	181,2306	3473,3236	13-6	11,67903
13	77,75914	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2059,051	4133,677	6,752	14,0276	181,2306	3473,3236	13-6	11,67903
13	79,282	1,35CM+1,5...	Combination	Max	1980,884	5039,442	6,752	14,0276	189,9333	-3088,2218	13-6	13,20189
13	79,282	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-18849,802	-4343,914	0,057	15,4717	185,2207	-11591,7952	13-7	0
13	80,74988	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-18925,147	-3285,813	0,057	15,4717	188,863	-3602,1663	13-7	1,46788

# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
13	80,74988	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-18925,147	-3285,813	0,057	15,4717	188,863	-3602,1663	13-7	1,46788
13	83,74061	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-19078,66	-1224,877	0,057	15,4717	200,6949	6102,3743	13-7	4,45862
13	83,74061	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-19078,66	-1224,877	0,057	15,4717	200,6949	6102,3743	13-7	4,45862
13	86,73135	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-19232,173	877,068	0,057	15,4717	238,1971	9432,2319	13-7	7,44935
13	86,73135	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-19232,173	877,068	0,057	15,4717	238,1971	9432,2319	13-7	7,44935
13	88,22672	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-19308,929	1917,552	0,057	15,4717	265,5728	8514,9106	13-7	8,94472
13	89,72209	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-19385,686	2958,036	0,057	15,4717	292,9485	6267,5834	13-7	10,44009
13	89,72209	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-19385,686	2958,036	0,057	15,4717	292,9485	6267,5834	13-7	10,44009
13	92,48388	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-19527,447	4600,702	0,057	15,4717	347,2845	-2061,0203	13-7	13,20189
13	92,48388	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-829,64	-3263,126	15,144	5,896	358,3117	-746,7062	13-8	0
13	92,71282	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-841,392	-2995,801	15,144	5,896	354,8448	365,2946	13-8	0,22894
13	92,71282	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-841,392	-2995,801	15,144	5,896	354,8448	365,2946	13-8	0,22894
13	95,70356	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-994,904	-1005,082	15,144	5,896	309,5543	8773,7623	13-8	3,21967
13	95,70356	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-994,904	-1005,082	15,144	5,896	309,5543	8773,7623	13-8	3,21967
13	98,69429	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-1148,417	1050,413	15,144	5,896	268,934	11348,3441	13-8	6,21041
13	98,69429	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-1148,417	1050,413	15,144	5,896	268,934	11348,3441	13-8	6,21041
13	101,68503	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-1301,93	3113,874	15,144	5,896	236,1439	7653,9519	13-8	9,20115
13	101,68503	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-1301,93	3113,874	15,144	5,896	236,1439	7653,9519	13-8	9,20115
13	104,67577	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-1455,443	5128,489	15,144	5,896	236,8664	-2064,8825	13-8	12,19188
13	104,67577	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-1455,443	5128,489	15,144	5,896	236,8664	-2064,8825	13-8	12,19188
13	105,68577	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-1507,286	5729,221	15,144	5,896	240,1422	-7548,0592	13-8	13,20189
13	105,68577	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3446,157	-3376,712	12,105	-10,8452	243,0436	-1557,1899	13-9	0
13	107,6665	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3344,486	-1983,458	12,105	-10,8452	219,086	6450,3106	13-9	1,98073
13	107,6665	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3344,486	-1983,458	12,105	-10,8452	219,086	6450,3106	13-9	1,98073
13	110,65724	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3106,389	79,099	12,105	-10,8452	182,9119	12301,4873	13-9	4,97147
13	110,65724	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3106,389	79,099	12,105	-10,8452	182,9119	12301,4873	13-9	4,97147
13	113,64797	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2952,875	2163,992	12,105	-10,8452	148,492	11741,5791	13-9	7,9622
13	113,64797	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2952,875	2163,992	12,105	-10,8452	148,492	11741,5791	13-9	7,9622
13	116,63871	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2799,361	4225,794	12,105	-10,8452	115,1461	4775,1033	13-9	10,95294
13	116,63871	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2799,361	4225,794	12,105	-10,8452	115,1461	4775,1033	13-9	10,95294
13	118,88756	1,35CM+1,5...	Combination	Max	2683,928	5563,368	12,105	-10,8452	92,5926	-4925,6025	13-9	13,20179
13	118,88756	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3853,703	-2896,66	11,283	-8,7736	91,5318	-2788,1198	13-10	0
13	119,62945	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3815,622	-2227,259	11,283	-8,7736	83,1788	358,3836	13-10	0,74189
13	119,62945	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3815,622	-2227,259	11,283	-8,7736	83,1788	358,3836	13-10	0,74189
13	122,62018	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3662,109	-136,369	11,283	-8,7736	49,5057	6806,2319	13-10	3,73262
13	122,62018	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3662,109	-136,369	11,283	-8,7736	49,5057	6806,2319	13-10	3,73262
13	125,61092	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3508,596	1986,628	11,283	-8,7736	15,8326	6738,3233	13-10	6,72336
13	125,61092	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3508,596	1986,628	11,283	-8,7736	15,8326	6738,3233	13-10	6,72336
13	128,60166	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3355,083	4089,443	11,283	-8,7736	-17,4573	83,3319	13-10	9,71409
13	128,60166	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3355,083	4089,443	11,283	-8,7736	-17,4573	83,3319	13-10	9,71409
13	131,59239	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3201,571	6119,784	11,283	-8,7736	-50,5173	-12036,2513	13-10	12,70483
13	131,59239	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3201,571	6119,784	11,283	-8,7736	-50,5173	-12036,2513	13-10	12,70483
13	132,08945	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3176,057	6415,425	11,283	-8,7736	-55,8612	-14171,4362	13-10	13,20189
13	132,08945	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3992,746	-4360,203	4,21	2,5084	-58,8992	-13921,9603	13-11	0
13	134,58313	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3864,743	-2701,459	4,21	2,5084	-69,2993	-3215,6668	13-11	2,49368
13	134,58313	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3864,743	-2701,459	4,21	2,5084	-69,2993	-3215,6668	13-11	2,49368
13	137,57386	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3711,225	-479,17	4,21	2,5084	-79,8895	4697,7021	13-11	5,48441
13	137,57386	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3711,225	-479,17	4,21	2,5084	-79,8895	4697,7021	13-11	5,48441
13	140,5646	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3557,708	1758,801	4,21	2,5084	-89,6628	5339,4189	13-11	8,47515
13	140,5646	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3557,708	1758,801	4,21	2,5084	-89,6628	5339,4189	13-11	8,47515

# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
13	143,55534	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3404,19	3929,506	4,21	2,5084	-98,8779	-981,9729	13-11	11,46589
13	143,55534	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3404,19	3929,506	4,21	2,5084	-98,8779	-981,9729	13-11	11,46589
13	145,0374	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3328,114	4811,01	4,21	2,5084	-103,4312	-5882,2601	13-11	12,94795
13	145,0374	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3894,739	-3514,255	-0,0003981	2,3313	-102,8555	-6031,9842	13-12	0
13	146,54607	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3817,305	-2572,485	-0,0003981	2,3313	-102,4403	-268,2353	13-12	1,50867
13	146,54607	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3817,305	-2572,485	-0,0003981	2,3313	-102,4403	-268,2353	13-12	1,50867
13	149,53681	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3663,801	-378,602	-0,0003981	2,3313	-101,4187	7337,4428	13-12	4,49941
13	149,53681	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3663,801	-378,602	-0,0003981	2,3313	-101,4187	7337,4428	13-12	4,49941
13	152,52754	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3510,297	1873,139	-0,0003981	2,3313	-99,4994	7871,1549	13-12	7,49014
13	152,52754	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3510,297	1873,139	-0,0003981	2,3313	-99,4994	7871,1549	13-12	7,49014
13	155,51828	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3356,793	4088,223	-0,0003981	2,3313	-97,0932	1206,0851	13-12	10,48088
13	155,51828	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3356,793	4088,223	-0,0003981	2,3313	-97,0932	1206,0851	13-12	10,48088
13	157,98534	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3230,168	5555,587	-0,0003981	2,3313	-94,7168	-8773,0747	13-12	12,94794
13	157,98534	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3902,994	-4051,641	1,399	1,2139	-94,1588	-8847,4699	13-13	0
13	158,50902	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3876,113	-3705,116	1,399	1,2139	-94,8597	-6549,969	13-13	0,52367
13	158,50902	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3876,113	-3705,116	1,399	1,2139	-94,8597	-6549,969	13-13	0,52367
13	161,49975	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3722,596	-1522,588	1,399	1,2139	-97,4099	4435,7998	13-13	3,51441
13	161,49975	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3722,596	-1522,588	1,399	1,2139	-97,4099	4435,7998	13-13	3,51441
13	164,49049	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3569,078	748,708	1,399	1,2139	-99,109	8508,1537	13-13	6,50515
13	164,49049	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3569,078	748,708	1,399	1,2139	-99,109	8508,1537	13-13	6,50515
13	167,48123	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3415,561	2991,38	1,399	1,2139	-100,808	5307,3429	13-13	9,49588
13	167,48123	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3415,561	2991,38	1,399	1,2139	-100,808	5307,3429	13-13	9,49588
13	170,47196	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3262,043	5088,041	1,399	1,2139	-102,5071	-4021,7279	13-13	12,48662
13	170,47196	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3262,043	5088,041	1,399	1,2139	-102,5071	-4021,7279	13-13	12,48662
13	170,93329	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3238,363	5362,433	1,399	1,2139	-102,7691	-5537,9902	13-13	12,94795
13	170,93329	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3918,661	-2455,246	3,03	-2,0654	-102,4733	-5212,2329	13-14	0
13	173,4627	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3788,835	-35,544	3,03	-2,0654	-107,5889	400,821	13-14	2,5294
13	173,4627	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3788,835	-35,544	3,03	-2,0654	-107,5889	400,821	13-14	2,5294
13	176,45343	1,35CM+1,5...	Combination	Max	3635,329	2490,281	3,03	-2,0654	-113,6374	226,768	13-14	5,52014
13	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1180,291	-5973,398	-4,192	0,0358	-158,8703	-14218,6079	13-1	0
13	2,99074	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1026,772	-4025,6	-4,192	0,0358	-146,3325	-1085,97	13-1	2,99074
13	2,99074	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1026,772	-4025,6	-4,192	0,0358	-146,3325	-1085,97	13-1	2,99074
13	5,98147	1,35CM+1,5...	Combination	Min	873,253	-1846,36	-4,192	0,0358	-135,3917	3939,9755	13-1	5,98147
13	5,98147	1,35CM+1,5...	Combination	Min	873,253	-1846,36	-4,192	0,0358	-135,3917	3939,9755	13-1	5,98147
13	8,97221	1,35CM+1,5...	Combination	Min	719,734	435,03	-4,192	0,0358	-127,0894	2572,8213	13-1	8,97221
13	8,97221	1,35CM+1,5...	Combination	Min	719,734	435,03	-4,192	0,0358	-127,0894	2572,8213	13-1	8,97221
13	11,96294	1,35CM+1,5...	Combination	Min	566,215	2689,281	-4,192	0,0358	-118,8288	-4114,3551	13-1	11,96294
13	11,96294	1,35CM+1,5...	Combination	Min	566,215	2689,281	-4,192	0,0358	-118,8288	-4114,3551	13-1	11,96294
13	13,78054	1,35CM+1,5...	Combination	Min	472,915	3976,884	-4,192	0,0358	-113,856	-10777,4876	13-1	13,78054
13	13,78054	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1156,35	-5671,007	-1,897	-2,0746	-113,7638	-10957,3038	13-2	0
13	14,95368	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1096,136	-4973,241	-1,897	-2,0746	-112,2319	-6049,5842	13-2	1,17315
13	14,95368	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1096,136	-4973,241	-1,897	-2,0746	-112,2319	-6049,5842	13-2	1,17315
13	17,94442	1,35CM+1,5...	Combination	Min	942,633	-2806,946	-1,897	-2,0746	-108,3266	1622,5449	13-2	4,16388
13	17,94442	1,35CM+1,5...	Combination	Min	942,633	-2806,946	-1,897	-2,0746	-108,3266	1622,5449	13-2	4,16388
13	20,93515	1,35CM+1,5...	Combination	Min	789,129	-562,522	-1,897	-2,0746	-104,4212	3659,8838	13-2	7,15462
13	20,93515	1,35CM+1,5...	Combination	Min	789,129	-562,522	-1,897	-2,0746	-104,4212	3659,8838	13-2	7,15462
13	23,92589	1,35CM+1,5...	Combination	Min	635,625	1666,442	-1,897	-2,0746	-100,5919	-251,5697	13-2	10,14535
13	23,92589	1,35CM+1,5...	Combination	Min	635,625	1666,442	-1,897	-2,0746	-100,5919	-251,5697	13-2	10,14535
13	26,72848	1,35CM+1,5...	Combination	Min	491,778	3548,718	-1,897	-2,0746	-97,1179	-8745,4813	13-2	12,94794
13	26,72848	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1101,041	-5053,247	-3,901	-0,1442	-97,406	-8792,8809	13-3	0

# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
13	26,91663	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1091,383	-4941,34	-3,901	-0,1442	-96,7734	-7997,7883	13-3	0,18815
13	26,91663	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1091,383	-4941,34	-3,901	-0,1442	-96,7734	-7997,7883	13-3	0,18815
13	29,90736	1,35CM+1,5...	Combination	Min	937,865	-2827,544	-3,901	-0,1442	-86,749	-566,2369	13-3	3,17888
13	29,90736	1,35CM+1,5...	Combination	Min	937,865	-2827,544	-3,901	-0,1442	-86,749	-566,2369	13-3	3,17888
13	32,8981	1,35CM+1,5...	Combination	Min	784,348	-612,278	-3,901	-0,1442	-77,1952	1041,9361	13-3	6,16962
13	32,8981	1,35CM+1,5...	Combination	Min	784,348	-612,278	-3,901	-0,1442	-77,1952	1041,9361	13-3	6,16962
13	35,88883	1,35CM+1,5...	Combination	Min	630,83	1623,493	-3,901	-0,1442	-68,1068	-3592,9087	13-3	9,16036
13	35,88883	1,35CM+1,5...	Combination	Min	630,83	1623,493	-3,901	-0,1442	-68,1068	-3592,9087	13-3	9,16036
13	38,87957	1,35CM+1,5...	Combination	Min	477,313	3768,85	-3,901	-0,1442	-59,3918	-13547,7759	13-3	12,15109
13	38,87957	1,35CM+1,5...	Combination	Min	477,313	3768,85	-3,901	-0,1442	-59,3918	-13547,7759	13-3	12,15109
13	39,67643	1,35CM+1,5...	Combination	Min	436,409	4242,807	-3,901	-0,1442	-57,0924	-17097,7522	13-3	12,94795
13	39,67643	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1184,509	-6122,41	-7,601	7,6707	-57,5172	-17454,0331	13-4	0
13	41,87031	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1071,899	-4817,532	-7,601	7,6707	-44,9428	-7294,0924	13-4	2,19388
13	41,87031	1,35CM+1,5...	Combination	Min	1071,899	-4817,532	-7,601	7,6707	-44,9428	-7294,0924	13-4	2,19388
13	44,86104	1,35CM+1,5...	Combination	Min	918,386	-2746,2	-7,601	7,6707	-27,9809	276,6956	13-4	5,18461
13	44,86104	1,35CM+1,5...	Combination	Min	918,386	-2746,2	-7,601	7,6707	-27,9809	276,6956	13-4	5,18461
13	47,85178	1,35CM+1,5...	Combination	Min	764,873	-633,321	-7,601	7,6707	-11,217	2033,9532	13-4	8,17535
13	47,85178	1,35CM+1,5...	Combination	Min	764,873	-633,321	-7,601	7,6707	-11,217	2033,9532	13-4	8,17535
13	50,84251	1,35CM+1,5...	Combination	Min	611,36	1470,619	-7,601	7,6707	5,3942	-2184,4524	13-4	11,16609
13	50,84251	1,35CM+1,5...	Combination	Min	611,36	1470,619	-7,601	7,6707	5,3942	-2184,4524	13-4	11,16609
13	52,87832	1,35CM+1,5...	Combination	Min	506,864	2945,983	-7,601	7,6707	16,7015	-8217,7465	13-4	13,20189
13	52,87832	1,35CM+1,5...	Combination	Min	932,446	-5587,42	-7,687	7,9223	17,1115	-9206,3928	13-5	0
13	53,83325	1,35CM+1,5...	Combination	Min	883,43	-5019,443	-7,687	7,9223	21,1797	-5541,475	13-5	0,95493
13	53,83325	1,35CM+1,5...	Combination	Min	883,43	-5019,443	-7,687	7,9223	21,1797	-5541,475	13-5	0,95493
13	56,82399	1,35CM+1,5...	Combination	Min	729,916	-2986,405	-7,687	7,9223	33,9207	2394,2005	13-5	3,94567
13	56,82399	1,35CM+1,5...	Combination	Min	729,916	-2986,405	-7,687	7,9223	33,9207	2394,2005	13-5	3,94567
13	59,81472	1,35CM+1,5...	Combination	Min	576,402	-911,703	-7,687	7,9223	46,6618	4939,3089	13-5	6,93641
13	59,81472	1,35CM+1,5...	Combination	Min	576,402	-911,703	-7,687	7,9223	46,6618	4939,3089	13-5	6,93641
13	62,80546	1,35CM+1,5...	Combination	Min	422,888	1162,005	-7,687	7,9223	59,4029	2100,3054	13-5	9,92714
13	62,80546	1,35CM+1,5...	Combination	Min	422,888	1162,005	-7,687	7,9223	59,4029	2100,3054	13-5	9,92714
13	65,7962	1,35CM+1,5...	Combination	Min	269,373	3192,058	-7,687	7,9223	72,144	-6119,5337	13-5	12,91788
13	65,7962	1,35CM+1,5...	Combination	Min	269,373	3192,058	-7,687	7,9223	72,144	-6119,5337	13-5	12,91788
13	66,08011	1,35CM+1,5...	Combination	Min	254,8	3531,83	-7,687	7,9223	73,3535	-7176,9093	13-5	13,20179
13	66,08011	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-261,924	-5362,717	-6,426	-11,3669	74,0132	-9825,8301	13-6	0
13	68,78693	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-400,864	-3752,748	-6,426	-11,3669	73,2065	-410,862	13-6	2,70683
13	68,78693	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-400,864	-3752,748	-6,426	-11,3669	73,2065	-410,862	13-6	2,70683
13	71,77767	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-554,377	-1724,181	-6,426	-11,3669	70,4298	4719,4501	13-6	5,69756
13	71,77767	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-554,377	-1724,181	-6,426	-11,3669	70,4298	4719,4501	13-6	5,69756
13	74,7684	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-707,889	321,666	-6,426	-11,3669	65,1404	3877,1146	13-6	8,6883
13	74,7684	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-707,889	321,666	-6,426	-11,3669	65,1404	3877,1146	13-6	8,6883
13	77,75914	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-861,402	2340,342	-6,426	-11,3669	59,8073	-2467,1329	13-6	11,67903
13	77,75914	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-861,402	2340,342	-6,426	-11,3669	59,8073	-2467,1329	13-6	11,67903
13	79,282	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-939,57	3416,42	-6,426	-11,3669	55,9038	-7741,6912	13-6	13,20189
13	79,282	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-22203,595	-5952,216	-20,671	0,6152	47,2763	-15245,6634	13-7	0
13	80,74988	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-22278,941	-5079,147	-20,671	0,6152	60,4753	-9166,7473	13-7	1,46788
13	80,74988	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-22278,941	-5079,147	-20,671	0,6152	60,4753	-9166,7473	13-7	1,46788
13	83,74061	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-22583,785	-3018,211	-20,671	0,6152	87,3676	-746,8274	13-7	4,45862
13	83,74061	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-22583,785	-3018,211	-20,671	0,6152	87,3676	-746,8274	13-7	4,45862
13	86,73135	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-22740,731	-916,266	-20,671	0,6152	112,0303	2337,7626	13-7	7,44935
13	86,73135	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-22740,731	-916,266	-20,671	0,6152	112,0303	2337,7626	13-7	7,44935

# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
13	88,22672	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-22817,487	124,217	-20,671	0,6152	122,4437	1730,5039	13-7	8,94472
13	89,72209	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-22894,244	1164,701	-20,671	0,6152	132,857	-206,7606	13-7	10,44009
13	89,72209	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-22894,244	1164,701	-20,671	0,6152	132,857	-206,7606	13-7	10,44009
13	92,48388	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-23036,005	3026,407	-20,671	0,6152	148,9944	-7514,1215	13-7	13,20189
13	92,48388	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-3546,67	-4925,303	-4,46	-18,4791	166,3202	-6187,6886	13-8	0
13	92,71282	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-3558,421	-4789,135	-4,46	-18,4791	166,4284	-5356,7032	13-8	0,22894
13	92,71282	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-3558,421	-4789,135	-4,46	-18,4791	166,4284	-5356,7032	13-8	0,22894
13	95,70356	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-3711,934	-2798,416	-4,46	-18,4791	165,146	2635,2694	13-8	3,21967
13	95,70356	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-3711,934	-2798,416	-4,46	-18,4791	165,146	2635,2694	13-8	3,21967
13	98,69429	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-3865,447	-742,921	-4,46	-18,4791	161,3816	5307,2184	13-8	6,21041
13	98,69429	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-3865,447	-742,921	-4,46	-18,4791	161,3816	5307,2184	13-8	6,21041
13	101,68503	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-4018,96	1320,539	-4,46	-18,4791	154,0552	2496,2708	13-8	9,20115
13	101,68503	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-4018,96	1320,539	-4,46	-18,4791	154,0552	2496,2708	13-8	9,20115
13	104,67577	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-4172,473	3335,154	-4,46	-18,4791	140,0116	-6438,9054	13-8	12,19188
13	104,67577	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-4172,473	3335,154	-4,46	-18,4791	140,0116	-6438,9054	13-8	12,19188
13	105,68577	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-4224,316	4074,536	-4,46	-18,4791	132,1983	-10826,6752	13-8	13,20189
13	105,68577	1,35CM+1,5...	Combination	Min	60,015	-4954,893	7,11	-29,0078	132,0749	-5658,0123	13-9	0
13	107,6665	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-41,655	-3776,792	7,11	-29,0078	117,9257	499,6968	13-9	1,98073
13	107,6665	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-41,655	-3776,792	7,11	-29,0078	117,9257	499,6968	13-9	1,98073
13	110,65724	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-195,169	-1714,236	7,11	-29,0078	96,5616	5327,6864	13-9	4,97147
13	110,65724	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-195,169	-1714,236	7,11	-29,0078	96,5616	5327,6864	13-9	4,97147
13	113,64797	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-348,683	370,658	7,11	-29,0078	75,1974	4814,4223	13-9	7,9622
13	113,64797	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-348,683	370,658	7,11	-29,0078	75,1974	4814,4223	13-9	7,9622
13	116,63871	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-502,197	2432,46	7,11	-29,0078	53,8333	-1083,6119	13-9	10,95294
13	116,63871	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-502,197	2432,46	7,11	-29,0078	53,8333	-1083,6119	13-9	10,95294
13	118,88756	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-617,63	3983,753	7,11	-29,0078	37,7688	-9074,2734	13-9	13,20179
13	118,88756	1,35CM+1,5...	Combination	Min	462,952	-4461,853	8,365	-24,088	37,1826	-7477,1713	13-10	0
13	119,62945	1,35CM+1,5...	Combination	Min	424,871	-4020,593	8,365	-24,088	30,9176	-5106,9227	13-10	0,74189
13	119,62945	1,35CM+1,5...	Combination	Min	424,871	-4020,593	8,365	-24,088	30,9176	-5106,9227	13-10	0,74189
13	122,62018	1,35CM+1,5...	Combination	Min	271,358	-1929,704	8,365	-24,088	5,4202	1092,8299	13-10	3,73262
13	122,62018	1,35CM+1,5...	Combination	Min	271,358	-1929,704	8,365	-24,088	5,4202	1092,8299	13-10	3,73262
13	125,61092	1,35CM+1,5...	Combination	Min	117,845	193,294	8,365	-24,088	-20,3215	1522,1531	13-10	6,72336
13	125,61092	1,35CM+1,5...	Combination	Min	117,845	193,294	8,365	-24,088	-20,3215	1522,1531	13-10	6,72336
13	128,60166	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-35,667	2296,108	8,365	-24,088	-46,1068	-3843,5428	13-10	9,71409
13	128,60166	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-35,667	2296,108	8,365	-24,088	-46,1068	-3843,5428	13-10	9,71409
13	131,59239	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-189,18	4141,07	8,365	-24,088	-72,5722	-15910,3407	13-10	12,70483
13	131,59239	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-189,18	4141,07	8,365	-24,088	-72,5722	-15910,3407	13-10	12,70483
13	132,08945	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-214,694	4436,711	8,365	-24,088	-76,9707	-18613,997	13-10	13,20189
13	132,08945	1,35CM+1,5...	Combination	Min	614,17	-5977,986	2,731	1,2172	-78,3709	-18154,516	13-11	0
13	134,58313	1,35CM+1,5...	Combination	Min	486,167	-4494,793	2,731	1,2172	-85,7803	-8040,7882	13-11	2,49368
13	134,58313	1,35CM+1,5...	Combination	Min	486,167	-4494,793	2,731	1,2172	-85,7803	-8040,7882	13-11	2,49368
13	137,57386	1,35CM+1,5...	Combination	Min	332,65	-2272,504	2,731	1,2172	-95,1091	-789,0496	13-11	5,48441
13	137,57386	1,35CM+1,5...	Combination	Min	332,65	-2272,504	2,731	1,2172	-95,1091	-789,0496	13-11	5,48441
13	140,5646	1,35CM+1,5...	Combination	Min	179,132	-34,533	2,731	1,2172	-104,5663	755,6153	13-11	8,47515
13	140,5646	1,35CM+1,5...	Combination	Min	179,132	-34,533	2,731	1,2172	-104,5663	755,6153	13-11	8,47515
13	143,55534	1,35CM+1,5...	Combination	Min	25,615	2022,351	2,731	1,2172	-114,4924	-3940,0643	13-11	11,46589
13	143,55534	1,35CM+1,5...	Combination	Min	25,615	2022,351	2,731	1,2172	-114,4924	-3940,0643	13-11	11,46589
13	145,0374	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-50,461	2903,855	2,731	1,2172	-119,6273	-8476,9264	13-11	12,94795
13	145,0374	1,35CM+1,5...	Combination	Min	526,848	-5263,15	-1,035	1,0979	-119,3652	-8459,5497	13-12	0
13	146,54607	1,35CM+1,5...	Combination	Min	449,413	-4365,82	-1,035	1,0979	-118,2483	-3363,6792	13-12	1,50867



# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
13	146,54607	1,35CM+1,5...	Combination	Min	449,413	-4365,82	-1,035	1,0979	-118,2483	-3363,6792	13-12	1,50867
13	149,53681	1,35CM+1,5...	Combination	Min	295,909	-2171,937	-1,035	1,0979	-116,062	2736,3374	13-12	4,49941
13	149,53681	1,35CM+1,5...	Combination	Min	295,909	-2171,937	-1,035	1,0979	-116,062	2736,3374	13-12	4,49941
13	152,52754	1,35CM+1,5...	Combination	Min	142,406	79,804	-1,035	1,0979	-114,0929	3310,0516	13-12	7,49014
13	152,52754	1,35CM+1,5...	Combination	Min	142,406	79,804	-1,035	1,0979	-114,0929	3310,0516	13-12	7,49014
13	155,51828	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-11,098	2294,888	-1,035	1,0979	-112,2834	-2163,4832	13-12	10,48088
13	155,51828	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-11,098	2294,888	-1,035	1,0979	-112,2834	-2163,4832	13-12	10,48088
13	157,98534	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-137,724	3874,813	-1,035	1,0979	-110,9137	-11210,8092	13-12	12,94794
13	157,98534	1,35CM+1,5...	Combination	Min	560,748	-5809,922	0,21	0,8499	-110,7225	-11062,8901	13-13	0
13	158,50902	1,35CM+1,5...	Combination	Min	533,868	-5498,45	0,21	0,8499	-110,8674	-8904,5341	13-13	0,52367
13	158,50902	1,35CM+1,5...	Combination	Min	533,868	-5498,45	0,21	0,8499	-110,8674	-8904,5341	13-13	0,52367
13	161,49975	1,35CM+1,5...	Combination	Min	380,35	-3315,922	0,21	0,8499	-111,6953	296,2011	13-13	3,51441
13	161,49975	1,35CM+1,5...	Combination	Min	380,35	-3315,922	0,21	0,8499	-111,6953	296,2011	13-13	3,51441
13	164,49049	1,35CM+1,5...	Combination	Min	226,833	-1044,626	0,21	0,8499	-112,5231	4176,9139	13-13	6,50515
13	164,49049	1,35CM+1,5...	Combination	Min	226,833	-1044,626	0,21	0,8499	-112,5231	4176,9139	13-13	6,50515
13	167,48123	1,35CM+1,5...	Combination	Min	73,315	1198,047	0,21	0,8499	-113,3509	2589,436	13-13	9,49588
13	167,48123	1,35CM+1,5...	Combination	Min	73,315	1198,047	0,21	0,8499	-113,3509	2589,436	13-13	9,49588
13	170,47196	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-80,202	3149,507	0,21	0,8499	-114,1787	-6610,2658	13-13	12,48662
13	170,47196	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-80,202	3149,507	0,21	0,8499	-114,1787	-6610,2658	13-13	12,48662
13	170,93329	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-103,883	3423,898	0,21	0,8499	-114,3064	-8660,229	13-13	12,94795
13	170,93329	1,35CM+1,5...	Combination	Min	600,503	-3333,321	1,732	-3,8202	-113,9986	-8090,0056	13-14	0
13	173,4627	1,35CM+1,5...	Combination	Min	470,676	-1828,879	1,732	-3,8202	-119,9044	-2029,4503	13-14	2,5294
13	173,4627	1,35CM+1,5...	Combination	Min	470,676	-1828,879	1,732	-3,8202	-119,9044	-2029,4503	13-14	2,5294
13	176,45343	1,35CM+1,5...	Combination	Min	317,171	135,015	1,732	-3,8202	-127,5417	-2152,8902	13-14	5,52014
13	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	2379,136	190,11	0,27	0,4589	4,2281	799,8168	13-1	0
13	2,99074	ENVOLVENTE	Combination	Max	2255,608	190,11	0,27	0,4589	3,8146	1365,2215	13-1	2,99074
13	2,99074	ENVOLVENTE	Combination	Max	2255,608	190,11	0,27	0,4589	3,8146	1365,2215	13-1	2,99074
13	5,98147	ENVOLVENTE	Combination	Max	2132,08	569,371	0,27	0,4589	3,6979	3434,2725	13-1	5,98147
13	5,98147	ENVOLVENTE	Combination	Max	2132,08	569,371	0,27	0,4589	3,6979	3434,2725	13-1	5,98147
13	8,97221	ENVOLVENTE	Combination	Max	2008,551	1071,928	0,27	0,4589	3,5811	3473,2408	13-1	8,97221
13	8,97221	ENVOLVENTE	Combination	Max	2008,551	1071,928	0,27	0,4589	3,5811	3473,2408	13-1	8,97221
13	11,96294	ENVOLVENTE	Combination	Max	1885,023	2364,97	0,27	0,4589	3,5846	1771,9954	13-1	11,96294
13	11,96294	ENVOLVENTE	Combination	Max	1885,023	2364,97	0,27	0,4589	3,5846	1771,9954	13-1	11,96294
13	13,78054	ENVOLVENTE	Combination	Max	1809,949	3234,847	0,27	0,4589	4,6117	374,1054	13-1	13,78054
13	13,78054	ENVOLVENTE	Combination	Max	2366,043	171,194	0,295	0,698	4,7333	405,7862	13-2	0
13	14,95368	ENVOLVENTE	Combination	Max	2317,592	171,194	0,295	0,698	4,4677	1155,3595	13-2	1,17315
13	14,95368	ENVOLVENTE	Combination	Max	2317,592	171,194	0,295	0,698	4,4677	1155,3595	13-2	1,17315
13	17,94442	ENVOLVENTE	Combination	Max	2194,076	517,98	0,295	0,698	3,9013	3328,2636	13-2	4,16388
13	17,94442	ENVOLVENTE	Combination	Max	2194,076	517,98	0,295	0,698	3,9013	3328,2636	13-2	4,16388
13	20,93515	ENVOLVENTE	Combination	Max	2070,56	983,568	0,295	0,698	3,6511	3941,2798	13-2	7,15462
13	20,93515	ENVOLVENTE	Combination	Max	2070,56	983,568	0,295	0,698	3,6511	3941,2798	13-2	7,15462
13	23,92589	ENVOLVENTE	Combination	Max	1947,044	1617,304	0,295	0,698	3,7292	2619,5589	13-2	10,14535
13	23,92589	ENVOLVENTE	Combination	Max	1947,044	1617,304	0,295	0,698	3,7292	2619,5589	13-2	10,14535
13	26,72848	ENVOLVENTE	Combination	Max	1831,298	2958,591	0,295	0,698	4,508	645,8583	13-2	12,94794
13	26,72848	ENVOLVENTE	Combination	Max	2317,062	298,317	0,573	1,3199	4,3723	682,8342	13-3	0
13	26,91663	ENVOLVENTE	Combination	Max	2309,291	298,317	0,573	1,3199	4,3306	626,7066	13-3	0,18815
13	26,91663	ENVOLVENTE	Combination	Max	2309,291	298,317	0,573	1,3199	4,3306	626,7066	13-3	0,18815
13	29,90736	ENVOLVENTE	Combination	Max	2185,764	382,623	0,573	1,3199	3,7081	2864,5445	13-3	3,17888
13	29,90736	ENVOLVENTE	Combination	Max	2185,764	382,623	0,573	1,3199	3,7081	2864,5445	13-3	3,17888
13	32,8981	ENVOLVENTE	Combination	Max	2062,236	819,056	0,573	1,3199	3,3336	4104,9756	13-3	6,16962

# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
13	32,8981	ENVOLVENTE	Combination	Max	2062,236	819,056	0,573	1,3199	3,3336	4104,9756	13-3	6,16962
13	35,88883	ENVOLVENTE	Combination	Max	1938,709	1782,175	0,573	1,3199	3,735	3420,2384	13-3	9,16036
13	35,88883	ENVOLVENTE	Combination	Max	1938,709	1782,175	0,573	1,3199	3,735	3420,2384	13-3	9,16036
13	38,87957	ENVOLVENTE	Combination	Max	1815,182	3213,506	0,573	1,3199	5,6204	1293,4159	13-3	12,15109
13	38,87957	ENVOLVENTE	Combination	Max	1815,182	3213,506	0,573	1,3199	5,6204	1293,4159	13-3	12,15109
13	39,67643	ENVOLVENTE	Combination	Max	1782,269	3594,873	0,573	1,3199	6,1228	1398,8082	13-3	12,94795
13	39,67643	ENVOLVENTE	Combination	Max	2395,861	244,452	0,843	12,7458	5,9777	1458,7846	13-4	0
13	41,87031	ENVOLVENTE	Combination	Max	2305,249	244,452	0,843	12,7458	7,8796	1918,6922	13-4	2,19388
13	41,87031	ENVOLVENTE	Combination	Max	2305,249	244,452	0,843	12,7458	7,8796	1918,6922	13-4	2,19388
13	44,86104	ENVOLVENTE	Combination	Max	2181,726	477,683	0,843	12,7458	11,1687	3851,9697	13-4	5,18461
13	44,86104	ENVOLVENTE	Combination	Max	2181,726	477,683	0,843	12,7458	11,1687	3851,9697	13-4	5,18461
13	47,85178	ENVOLVENTE	Combination	Max	2058,203	811,729	0,843	12,7458	14,7442	4715,8941	13-4	8,17535
13	47,85178	ENVOLVENTE	Combination	Max	2058,203	811,729	0,843	12,7458	14,7442	4715,8941	13-4	8,17535
13	50,84251	ENVOLVENTE	Combination	Max	1934,679	1622,922	0,843	12,7458	22,3274	4315,4232	13-4	11,16609
13	50,84251	ENVOLVENTE	Combination	Max	1934,679	1622,922	0,843	12,7458	22,3274	4315,4232	13-4	11,16609
13	52,87832	ENVOLVENTE	Combination	Max	1850,596	2597,233	0,843	12,7458	33,8373	2693,5724	13-4	13,20189
13	52,87832	ENVOLVENTE	Combination	Max	2161,347	134,113	1,194	13,5128	34,323	2316,1665	13-5	0
13	53,83325	ENVOLVENTE	Combination	Max	2121,906	306,058	1,194	13,5128	38,8776	3736,4168	13-5	0,95493
13	53,83325	ENVOLVENTE	Combination	Max	2121,906	306,058	1,194	13,5128	38,8776	3736,4168	13-5	0,95493
13	56,82399	ENVOLVENTE	Combination	Max	1998,381	560,261	1,194	13,5128	53,1421	5225,786	13-5	3,94567
13	56,82399	ENVOLVENTE	Combination	Max	1998,381	560,261	1,194	13,5128	53,1421	5225,786	13-5	3,94567
13	59,81472	ENVOLVENTE	Combination	Max	1874,857	856,13	1,194	13,5128	67,4065	5803,6858	13-5	6,93641
13	59,81472	ENVOLVENTE	Combination	Max	1874,857	856,13	1,194	13,5128	67,4065	5803,6858	13-5	6,93641
13	62,80546	ENVOLVENTE	Combination	Max	1751,332	1457,592	1,194	13,5128	81,671	5226,8439	13-5	9,92714
13	62,80546	ENVOLVENTE	Combination	Max	1751,332	1457,592	1,194	13,5128	81,671	5226,8439	13-5	9,92714
13	65,7962	ENVOLVENTE	Combination	Max	1663,525	2888,923	1,194	13,5128	95,9354	3762,3265	13-5	12,91788
13	65,7962	ENVOLVENTE	Combination	Max	1663,525	2888,923	1,194	13,5128	95,9354	3762,3265	13-5	12,91788
13	66,08011	ENVOLVENTE	Combination	Max	1663,525	3024,8	1,194	13,5128	97,2895	3364,2204	13-5	13,20179
13	66,08011	ENVOLVENTE	Combination	Max	1388,506	302,176	5,258	14,5315	98,91	2781,4167	13-6	0
13	68,78693	ENVOLVENTE	Combination	Max	1388,506	489,829	5,258	14,5315	93,7693	4198,7512	13-6	2,70683
13	68,78693	ENVOLVENTE	Combination	Max	1388,506	489,829	5,258	14,5315	93,7693	4198,7512	13-6	2,70683
13	71,77767	ENVOLVENTE	Combination	Max	1354,23	739,562	5,258	14,5315	88,0894	5154,2727	13-6	5,69756
13	71,77767	ENVOLVENTE	Combination	Max	1354,23	739,562	5,258	14,5315	88,0894	5154,2727	13-6	5,69756
13	74,7684	ENVOLVENTE	Combination	Max	1354,23	1006,574	5,258	14,5315	82,4095	5258,4677	13-6	6,6883
13	74,7684	ENVOLVENTE	Combination	Max	1354,23	1006,574	5,258	14,5315	82,4095	5258,4677	13-6	6,6883
13	77,75914	ENVOLVENTE	Combination	Max	1354,23	2341,502	5,258	14,5315	87,4196	4570,4868	13-6	11,67903
13	77,75914	ENVOLVENTE	Combination	Max	1354,23	2341,502	5,258	14,5315	87,4196	4570,4868	13-6	11,67903
13	79,282	ENVOLVENTE	Combination	Max	1354,23	3070,322	5,258	14,5315	98,3984	3095,4932	13-6	13,20189
13	79,282	ENVOLVENTE	Combination	Max	888,821	153,217	8,574	8,04	99,9499	1923,9316	13-7	0
13	80,74988	ENVOLVENTE	Combination	Max	888,821	338,249	8,574	8,04	91,0895	3953,0858	13-7	1,46788
13	80,74988	ENVOLVENTE	Combination	Max	888,821	338,249	8,574	8,04	91,0895	3953,0858	13-7	1,46788
13	83,74061	ENVOLVENTE	Combination	Max	888,821	620,351	8,574	8,04	99,9621	5479,0246	13-7	4,45862
13	83,74061	ENVOLVENTE	Combination	Max	888,821	620,351	8,574	8,04	99,9621	5479,0246	13-7	4,45862
13	86,73135	ENVOLVENTE	Combination	Max	888,821	943,462	8,574	8,04	121,3461	5950,3042	13-7	7,44935
13	86,73135	ENVOLVENTE	Combination	Max	888,821	943,462	8,574	8,04	121,3461	5950,3042	13-7	7,44935
13	88,22672	ENVOLVENTE	Combination	Max	888,821	1094,528	8,574	8,04	132,038099...	5598,7027	13-7	8,94472
13	89,72209	ENVOLVENTE	Combination	Max	888,821	1344,525	8,574	8,04	142,7301	5247,1012	13-7	10,44009
13	89,72209	ENVOLVENTE	Combination	Max	888,821	1344,525	8,574	8,04	142,7301	5247,1012	13-7	10,44009
13	92,48388	ENVOLVENTE	Combination	Max	888,821	2666,289	8,574	8,04	162,4771	3916,2691	13-7	13,20189
13	92,48388	ENVOLVENTE	Combination	Max	1231,5	352,607	12,555	9,9889	176,2612	4076,5218	13-8	0

# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
13	92,71282	ENVOLVENTE	Combination	Max	1231,5	483,765	12,555	9,9889	175,97	4376,3317	13-8	0,22894
13	92,71282	ENVOLVENTE	Combination	Max	1231,5	483,765	12,555	9,9889	175,97	4376,3317	13-8	0,22894
13	95,70356	ENVOLVENTE	Combination	Max	1231,5	695,65	12,555	9,9889	172,1661	5038,3483	13-8	3,21967
13	95,70356	ENVOLVENTE	Combination	Max	1231,5	695,65	12,555	9,9889	172,1661	5038,3483	13-8	3,21967
13	98,69429	ENVOLVENTE	Combination	Max	1231,5	972,311	12,555	9,9889	168,3621	5186,5025	13-8	6,21041
13	98,69429	ENVOLVENTE	Combination	Max	1231,5	972,311	12,555	9,9889	168,3621	5186,5025	13-8	6,21041
13	101,68503	ENVOLVENTE	Combination	Max	1231,5	1487,025	12,555	9,9889	164,5582	4385,7064	13-8	9,20115
13	101,68503	ENVOLVENTE	Combination	Max	1231,5	1487,025	12,555	9,9889	164,5582	4385,7064	13-8	9,20115
13	104,67577	ENVOLVENTE	Combination	Max	1231,5	2918,356	12,555	9,9889	160,7543	2880,4918	13-8	12,19188
13	104,67577	ENVOLVENTE	Combination	Max	1231,5	2918,356	12,555	9,9889	160,7543	2880,4918	13-8	12,19188
13	105,68577	ENVOLVENTE	Combination	Max	1231,5	3401,733	12,555	9,9889	159,4696	1372,8378	13-8	13,20189
13	105,68577	ENVOLVENTE	Combination	Max	1741,217	292,406	7,743	7,8196	160,7151	2401,8343	13-9	0
13	107,6665	ENVOLVENTE	Combination	Max	1741,217	507,559	7,743	7,8196	145,3774	4308,5535	13-9	1,98073
13	107,6665	ENVOLVENTE	Combination	Max	1741,217	507,559	7,743	7,8196	145,3774	4308,5535	13-9	1,98073
13	110,65724	ENVOLVENTE	Combination	Max	1656,634	791,281	7,743	7,8196	122,2189	5978,6201	13-9	4,97147
13	110,65724	ENVOLVENTE	Combination	Max	1656,634	791,281	7,743	7,8196	122,2189	5978,6201	13-9	4,97147
13	113,64797	ENVOLVENTE	Combination	Max	1656,634	1097,34	7,743	7,8196	99,0604	5554,3927	13-9	7,9622
13	113,64797	ENVOLVENTE	Combination	Max	1656,634	1097,34	7,743	7,8196	99,0604	5554,3927	13-9	7,9622
13	116,63871	ENVOLVENTE	Combination	Max	1656,634	2288,844	7,743	7,8196	75,9019	4223,5335	13-9	10,95294
13	116,63871	ENVOLVENTE	Combination	Max	1656,634	2288,844	7,743	7,8196	75,9019	4223,5335	13-9	10,95294
13	118,88756	ENVOLVENTE	Combination	Max	1656,634	3365,117	7,743	7,8196	58,4881	2425,9015	13-9	13,20179
13	118,88756	ENVOLVENTE	Combination	Max	1824,693	277,608	8,461	6,7144	57,6071	2760,6388	13-10	0
13	119,62945	ENVOLVENTE	Combination	Max	1794,052	507,749	8,461	6,7144	51,3301	3714,3965	13-10	0,74189
13	119,62945	ENVOLVENTE	Combination	Max	1794,052	507,749	8,461	6,7144	51,3301	3714,3965	13-10	0,74189
13	122,62018	ENVOLVENTE	Combination	Max	1741,079	819,804	8,461	6,7144	26,0257	4642,57	13-10	3,73262
13	122,62018	ENVOLVENTE	Combination	Max	1741,079	819,804	8,461	6,7144	26,0257	4642,57	13-10	3,73262
13	125,61092	ENVOLVENTE	Combination	Max	1741,079	1163,967	8,461	6,7144	17,0068	4375,0104	13-10	6,72336
13	125,61092	ENVOLVENTE	Combination	Max	1741,079	1163,967	8,461	6,7144	17,0068	4375,0104	13-10	6,72336
13	128,60166	ENVOLVENTE	Combination	Max	1741,079	2192,414	8,461	6,7144	12,0833	2840,3915	13-10	9,71409
13	128,60166	ENVOLVENTE	Combination	Max	1741,079	2192,414	8,461	6,7144	12,0833	2840,3915	13-10	9,71409
13	131,59239	ENVOLVENTE	Combination	Max	1741,079	3623,745	8,461	6,7144	7,3898	1161,2045	13-10	12,70483
13	131,59239	ENVOLVENTE	Combination	Max	1741,079	3623,745	8,461	6,7144	7,3898	1161,2045	13-10	12,70483
13	132,08945	ENVOLVENTE	Combination	Max	1741,079	3861,631	8,461	6,7144	6,7604	1276,7724	13-10	13,20189
13	132,08945	ENVOLVENTE	Combination	Max	1961,184	152,823	3,054	1,5287	5,8045	1212,7528	13-11	0
13	134,58313	ENVOLVENTE	Combination	Max	1858,187	328,374	3,054	1,5287	3,8785	2514,316	13-11	2,49368
13	134,58313	ENVOLVENTE	Combination	Max	1858,187	328,374	3,054	1,5287	3,8785	2514,316	13-11	2,49368
13	137,57386	ENVOLVENTE	Combination	Max	1734,66	771,829	3,054	1,5287	3,4515	4026,2664	13-11	5,48441
13	137,57386	ENVOLVENTE	Combination	Max	1734,66	771,829	3,054	1,5287	3,4515	4026,2664	13-11	5,48441
13	140,5646	ENVOLVENTE	Combination	Max	1732,52	1230,966	3,054	1,5287	3,8414	3586,5871	13-11	8,47515
13	140,5646	ENVOLVENTE	Combination	Max	1732,52	1230,966	3,054	1,5287	3,8414	3586,5871	13-11	8,47515
13	143,55534	ENVOLVENTE	Combination	Max	1732,52	1789,524	3,054	1,5287	4,7894	1503,8216	13-11	11,46589
13	143,55534	ENVOLVENTE	Combination	Max	1732,52	1789,524	3,054	1,5287	4,7894	1503,8216	13-11	11,46589
13	145,0374	ENVOLVENTE	Combination	Max	1732,52	2498,822	3,054	1,5287	5,2725	675,3888	13-11	12,94795
13	145,0374	ENVOLVENTE	Combination	Max	1878,319	141,934	0,586	1,5196	5,596	626,3975	13-12	0
13	146,54607	ENVOLVENTE	Combination	Max	1816,011	186,374	0,586	1,5196	5,1266	1551,0456	13-12	1,50867
13	146,54607	ENVOLVENTE	Combination	Max	1816,011	186,374	0,586	1,5196	5,1266	1551,0456	13-12	1,50867
13	149,53681	ENVOLVENTE	Combination	Max	1726,493	601,422	0,586	1,5196	4,3945	3565,7181	13-12	4,49941
13	149,53681	ENVOLVENTE	Combination	Max	1726,493	601,422	0,586	1,5196	4,3945	3565,7181	13-12	4,49941
13	152,52754	ENVOLVENTE	Combination	Max	1726,493	1074,328	0,586	1,5196	4,5601	3828,4506	13-12	7,49014
13	152,52754	ENVOLVENTE	Combination	Max	1726,493	1074,328	0,586	1,5196	4,5601	3828,4506	13-12	7,49014



# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
13	155,51828	ENVOLVENTE	Combination	Max	1726,493	2088,54	0,586	1,5196	5,2127	2212,4271	13-12	10,48088
13	155,51828	ENVOLVENTE	Combination	Max	1726,493	2088,54	0,586	1,5196	5,2127	2212,4271	13-12	10,48088
13	157,98534	ENVOLVENTE	Combination	Max	1726,493	3269,247	0,586	1,5196	6,1426	402,5186	13-12	12,94794
13	157,98534	ENVOLVENTE	Combination	Max	1896,874	37,49	0,889	0,7545	6,5217	366,8302	13-13	0
13	158,50902	ENVOLVENTE	Combination	Max	1875,244	72,543	0,889	0,7545	6,0879	604,5141	13-13	0,52367
13	158,50902	ENVOLVENTE	Combination	Max	1875,244	72,543	0,889	0,7545	6,0879	604,5141	13-13	0,52367
13	161,49975	ENVOLVENTE	Combination	Max	1751,717	476,238	0,889	0,7545	5,0634	2952,3106	13-13	3,51441
13	161,49975	ENVOLVENTE	Combination	Max	1751,717	476,238	0,889	0,7545	5,0634	2952,3106	13-13	3,51441
13	164,49049	ENVOLVENTE	Combination	Max	1713,525	968,7	0,889	0,7545	4,8901	3851,6082	13-13	6,50515
13	164,49049	ENVOLVENTE	Combination	Max	1713,525	968,7	0,889	0,7545	4,8901	3851,6082	13-13	6,50515
13	167,48123	ENVOLVENTE	Combination	Max	1713,525	1432,539	0,889	0,7545	4,7169	2507,9765	13-13	9,49588
13	167,48123	ENVOLVENTE	Combination	Max	1713,525	1432,539	0,889	0,7545	4,7169	2507,9765	13-13	9,49588
13	170,47196	ENVOLVENTE	Combination	Max	1713,525	2682,005	0,889	0,7545	4,5436	501,0007	13-13	12,48662
13	170,47196	ENVOLVENTE	Combination	Max	1713,525	2682,005	0,889	0,7545	4,5436	501,0007	13-13	12,48662
13	170,93329	ENVOLVENTE	Combination	Max	1713,525	2902,793	0,889	0,7545	4,5168	587,809	13-13	12,94795
13	170,93329	ENVOLVENTE	Combination	Max	1917,735	131,085	1,401	0,5118	4,5133	541,6428	13-14	0
13	173,4627	ENVOLVENTE	Combination	Max	1813,271	1046,345	1,401	0,5118	4,4109	1515,492	13-14	2,5294
13	173,4627	ENVOLVENTE	Combination	Max	1813,271	1046,345	1,401	0,5118	4,4109	1515,492	13-14	2,5294
13	176,45343	ENVOLVENTE	Combination	Max	1701,113	1793,335	1,401	0,5118	4,2899	765,8084	13-14	5,52014
13	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1617,867	-3360,353	-2,314	-0,1401	-122,762	-8104,1204	13-1	0
13	2,99074	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1617,867	-1929,022	-2,314	-0,1401	-115,8404	-841,8297	13-1	2,99074
13	2,99074	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1617,867	-1929,022	-2,314	-0,1401	-115,8404	-841,8297	13-1	2,99074
13	5,98147	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1617,867	-1223,963	-2,314	-0,1401	-108,9187	-337,3205	13-1	5,98147
13	5,98147	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1617,867	-1223,963	-2,314	-0,1401	-108,9187	-337,3205	13-1	5,98147
13	8,97221	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1617,867	-721,406	-2,314	-0,1401	-101,9971	-905,8892	13-1	8,97221
13	8,97221	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1617,867	-721,406	-2,314	-0,1401	-101,9971	-905,8892	13-1	8,97221
13	11,96294	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1617,867	-245,989	-2,314	-0,1401	-95,0755	-2150,2652	13-1	11,96294
13	11,96294	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1617,867	-245,989	-2,314	-0,1401	-95,0755	-2150,2652	13-1	11,96294
13	13,78054	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1617,867	-39,455	-2,314	-0,1401	-90,8689	-7239,3536	13-1	13,78054
13	13,78054	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1624,184	-3238,145	-1,045	-1,3184	-90,778	-7255,3491	13-2	0
13	14,95368	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1624,184	-2676,691	-1,045	-1,3184	-89,5525	-3785,8677	13-2	1,17315
13	14,95368	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1624,184	-2676,691	-1,045	-1,3184	-89,5525	-3785,8677	13-2	1,17315
13	17,94442	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1624,184	-1275,356	-1,045	-1,3184	-86,4284	-935,8131	13-2	4,16388
13	17,94442	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1624,184	-1275,356	-1,045	-1,3184	-86,4284	-935,8131	13-2	4,16388
13	20,93515	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1624,184	-809,767	-1,045	-1,3184	-83,3042	-819,0438	13-2	7,15462
13	20,93515	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1624,184	-809,767	-1,045	-1,3184	-83,3042	-819,0438	13-2	7,15462
13	23,92589	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1624,184	-359,638	-1,045	-1,3184	-80,1801	-1331,0408	13-2	10,14535
13	23,92589	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1624,184	-359,638	-1,045	-1,3184	-80,1801	-1331,0408	13-2	10,14535
13	26,72848	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1624,184	-144,29	-1,045	-1,3184	-77,2525	-5445,522	13-2	12,94794
13	26,72848	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1625,293	-2601,863	-2,892	-0,8519	-77,592	-5400,0789	13-3	0
13	26,91663	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1625,293	-2511,818	-2,892	-0,8519	-77,0478	-4919,0156	13-3	0,18815
13	26,91663	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1625,293	-2511,818	-2,892	-0,8519	-77,0478	-4919,0156	13-3	0,18815
13	29,90736	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1625,293	-1410,711	-2,892	-0,8519	-68,3975	-1188,4756	13-3	3,17888
13	29,90736	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1625,293	-1410,711	-2,892	-0,8519	-68,3975	-1188,4756	13-3	3,17888
13	32,8981	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1625,293	-974,278	-2,892	-0,8519	-59,7472	-1157,667	13-3	6,16962
13	32,8981	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1625,293	-974,278	-2,892	-0,8519	-59,7472	-1157,667	13-3	6,16962
13	35,88883	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1625,293	-517,34	-2,892	-0,8519	-51,0969	-2049,8538	13-3	9,16036
13	35,88883	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1625,293	-517,34	-2,892	-0,8519	-51,0969	-2049,8538	13-3	9,16036
13	38,87957	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1625,293	-150,817	-2,892	-0,8519	-42,4466	-9116,1446	13-3	12,15109
13	38,87957	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1625,293	-150,817	-2,892	-0,8519	-42,4466	-9116,1446	13-3	12,15109

# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
13	39,67843	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1625,293	-150,817	-2,892	-0,8519	-40,1418	-11828,8029	13-3	12,94795
13	39,67843	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1626,571	-3721,035	-5,654	-5,9219	-40,8024	-12036,8341	13-4	0
13	41,87031	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1626,571	-2671,072	-5,654	-5,9219	-28,3989	-5025,0846	13-4	2,19388
13	41,87031	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1626,571	-2671,072	-5,654	-5,9219	-28,3989	-5025,0846	13-4	2,19388
13	44,86104	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1626,571	-1315,651	-5,654	-5,9219	-13,941	-989,1169	13-4	5,18461
13	44,86104	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1626,571	-1315,651	-5,654	-5,9219	-13,941	-989,1169	13-4	5,18461
13	47,85178	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1626,571	-981,605	-5,654	-5,9219	-16,2461	-850,2431	13-4	8,17535
13	47,85178	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1626,571	-981,605	-5,654	-5,9219	-16,2461	-850,2431	13-4	8,17535
13	50,84251	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1626,571	-656,5	-5,654	-5,9219	-18,704	-1367,0089	13-4	11,16609
13	50,84251	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1626,571	-656,5	-5,654	-5,9219	-18,704	-1367,0089	13-4	11,16609
13	52,87832	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1626,571	-391,994	-5,654	-5,9219	-20,377	-4618,678	13-4	13,20189
13	52,87832	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1624,54	-3293,421	-4,77	-7,1164	-20,43	-5671,1776	13-5	0
13	53,83325	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1624,54	-2836,401	-4,77	-7,1164	-21,5705	-2744,3912	13-5	0,95493
13	53,83325	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1624,54	-2836,401	-4,77	-7,1164	-21,5705	-2744,3912	13-5	0,95493
13	56,82399	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1624,54	-1405,07	-4,77	-7,1164	-25,1426	-1609,7568	13-5	3,94567
13	56,82399	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1624,54	-1405,07	-4,77	-7,1164	-25,1426	-1609,7568	13-5	3,94567
13	59,81472	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1624,54	-937,204	-4,77	-7,1164	-28,7146	-1648,3917	13-5	6,93641
13	59,81472	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1624,54	-937,204	-4,77	-7,1164	-28,7146	-1648,3917	13-5	6,93641
13	62,80546	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1624,54	-642,331	-4,77	-7,1164	-32,2867	-1751,115	13-5	9,92714
13	62,80546	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1624,54	-642,331	-4,77	-7,1164	-32,2867	-1751,115	13-5	9,92714
13	65,7962	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1624,54	-391,111	-4,77	-7,1164	-35,8588	-3058,5503	13-5	12,91788
13	65,7962	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1624,54	-391,111	-4,77	-7,1164	-35,8588	-3058,5503	13-5	12,91788
13	66,08011	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1624,54	-220,205	-4,77	-7,1164	-36,1979	-3898,0349	13-5	13,20179
13	66,08011	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1566,223	-3247,947	-7,921	-10,863	-37,2543	-6228,0723	13-6	0
13	68,78693	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1566,223	-1952,492	-7,921	-10,863	-34,0151	-1278,6922	13-6	2,70683
13	68,78693	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1566,223	-1952,492	-7,921	-10,863	-34,0151	-1278,6922	13-6	2,70683
13	71,77767	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1566,223	-1053,773	-7,921	-10,863	-32,3217	-813,4059	13-6	5,69756
13	71,77767	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1566,223	-1053,773	-7,921	-10,863	-32,3217	-813,4059	13-6	5,69756
13	74,7684	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1566,223	-786,76	-7,921	-10,863	-33,1409	-1000,7436	13-6	8,6883
13	74,7684	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1566,223	-786,76	-7,921	-10,863	-33,1409	-1000,7436	13-6	8,6883
13	77,75914	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1566,223	-546,918	-7,921	-10,863	-34,0037	-1369,9697	13-6	11,67903
13	77,75914	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1566,223	-546,918	-7,921	-10,863	-34,0037	-1369,9697	13-6	11,67903
13	79,282	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1566,223	-376,606	-7,921	-10,863	-35,6311	-5055,5831	13-6	13,20189
13	79,282	ENVOLVENTE	Combination	Min	-17060,66	-3651,979	-12,153	-6,8165	-37,9946	-11368,5134	13-7	0
13	80,74988	ENVOLVENTE	Combination	Min	-17121,286	-2949,469	-12,153	-6,8165	-37,2982	-6523,4413	13-7	1,46788
13	80,74988	ENVOLVENTE	Combination	Min	-17121,286	-2949,469	-12,153	-6,8165	-37,2982	-6523,4413	13-7	1,46788
13	83,74061	ENVOLVENTE	Combination	Min	-17244,81	-1518,137	-12,153	-6,8165	-35,8794	-1370,177	13-7	4,45862
13	83,74061	ENVOLVENTE	Combination	Min	-17244,81	-1518,137	-12,153	-6,8165	-35,8794	-1370,177	13-7	4,45862
13	86,73135	ENVOLVENTE	Combination	Min	-17368,333	-849,873	-12,153	-6,8165	-36,6901	-1144,1651	13-7	7,44935
13	86,73135	ENVOLVENTE	Combination	Min	-17368,333	-849,873	-12,153	-6,8165	-36,6901	-1144,1651	13-7	7,44935
13	88,22672	ENVOLVENTE	Combination	Min	-17430,095	-698,806	-12,153	-6,8165	-39,0135	-1185,704	13-7	8,94472
13	89,72209	ENVOLVENTE	Combination	Min	-17491,857	-547,739	-12,153	-6,8165	-41,3369	-1227,2428	13-7	10,44009
13	89,72209	ENVOLVENTE	Combination	Min	-17491,857	-547,739	-12,153	-6,8165	-41,3369	-1227,2428	13-7	10,44009
13	92,48388	ENVOLVENTE	Combination	Min	-17605,925	-328,7	-12,153	-6,8165	-48,7232	-4862,0271	13-7	13,20189
13	92,48388	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1802,542	-2916,535	-7,049	-14,3862	-46,3447	-3891,9363	13-8	0
13	92,71282	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1811,998	-2806,968	-7,049	-14,3862	-45,6439	-3236,7733	13-8	0,22894
13	92,71282	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1811,998	-2806,968	-7,049	-14,3862	-45,6439	-3236,7733	13-8	0,22894
13	95,70356	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1935,521	-1375,637	-7,049	-14,3862	-39,1845	-1100,1446	13-8	3,21967
13	95,70356	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1935,521	-1375,637	-7,049	-14,3862	-39,1845	-1100,1446	13-8	3,21967
13	98,69429	ENVOLVENTE	Combination	Min	-2059,045	-821,024	-7,049	-14,3862	-35,2072	-854,6232	13-8	6,21041

# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
13	98,69429	ENVOLVENTE	Combination	Min	-2059,045	-821,024	-7,049	-14,3862	-35,2072	-854,6232	13-8	6,21041
13	101,68503	ENVOLVENTE	Combination	Min	-2182,568	-536,398	-7,049	-14,3862	-34,7918	-771,9746	13-8	9,20115
13	101,68503	ENVOLVENTE	Combination	Min	-2182,568	-536,398	-7,049	-14,3862	-34,7918	-771,9746	13-8	9,20115
13	104,67577	ENVOLVENTE	Combination	Min	-2306,091	-300,617	-7,049	-14,3862	-41,0936	-3903,0373	13-8	12,19188
13	104,67577	ENVOLVENTE	Combination	Min	-2306,091	-300,617	-7,049	-14,3862	-41,0936	-3903,0373	13-8	12,19188
13	105,68577	ENVOLVENTE	Combination	Min	-2347,807	-161,968	-7,049	-14,3862	-46,2925	-7094,7019	13-8	13,20189
13	105,68577	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1644,924	-2953,104	-1,684	-16,7794	-47,6301	-2788,3667	13-9	0
13	107,6665	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1644,924	-2005,149	-1,684	-16,7794	-44,3608	-1642,0603	13-9	1,98073
13	107,6665	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1644,924	-2005,149	-1,684	-16,7794	-44,3608	-1642,0603	13-9	1,98073
13	110,65724	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1644,924	-1002,053	-1,684	-16,7794	-39,4245	-1604,0316	13-9	4,97147
13	110,65724	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1644,924	-1002,053	-1,684	-16,7794	-39,4245	-1604,0316	13-9	4,97147
13	113,64797	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1644,924	-695,994	-1,684	-16,7794	-34,4882	-1587,2333	13-9	7,9622
13	113,64797	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1644,924	-695,994	-1,684	-16,7794	-34,4882	-1587,2333	13-9	7,9622
13	116,63871	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1644,924	-413,026	-1,684	-16,7794	-29,5518	-1635,1817	13-9	10,95294
13	116,63871	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1644,924	-413,026	-1,684	-16,7794	-29,5518	-1635,1817	13-9	10,95294
13	118,88756	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1644,924	-199,307	-1,684	-16,7794	-25,84	-5508,0243	13-9	13,20179
13	118,88756	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1649,672	-2456,638	-1,119	-14,5479	-25,4127	-3888,529	13-10	0
13	119,62945	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1649,672	-2101,58	-1,119	-14,5479	-24,6411	-2197,6903	13-10	0,74189
13	119,62945	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1649,672	-2101,58	-1,119	-14,5479	-24,6411	-2197,6903	13-10	0,74189
13	122,62018	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1649,672	-973,53	-1,119	-14,5479	-21,772	-1070,832	13-10	3,73262
13	122,62018	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1649,672	-973,53	-1,119	-14,5479	-21,772	-1070,832	13-10	3,73262
13	125,61092	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1649,672	-629,367	-1,119	-14,5479	-19,1473	-841,1599	13-10	6,72336
13	125,61092	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1649,672	-629,367	-1,119	-14,5479	-19,1473	-841,1599	13-10	6,72336
13	128,60166	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1649,672	-305,386	-1,119	-14,5479	-24,583	-2605,179	13-10	9,71409
13	128,60166	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1649,672	-305,386	-1,119	-14,5479	-24,583	-2605,179	13-10	9,71409
13	131,59239	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1649,672	-239,259	-1,119	-14,5479	-49,8874	-11302,4764	13-10	12,70483
13	131,59239	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1649,672	-239,259	-1,119	-14,5479	-49,8874	-11302,4764	13-10	12,70483
13	132,08945	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1649,672	-239,259	-1,119	-14,5479	-54,0929	-13162,8093	13-10	13,20189
13	132,08945	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1646,056	-3697,914	-0,667	-0,5809	-56,0215	-12877,7316	13-11	0
13	134,58313	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1646,056	-2504,469	-0,667	-0,5809	-63,637	-5144,3583	13-11	2,49368
13	134,58313	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1646,056	-2504,469	-0,667	-0,5809	-63,637	-5144,3583	13-11	2,49368
13	137,57386	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1646,056	-1073,138	-0,667	-0,5809	-72,7704	-1460,4853	13-11	5,48441
13	137,57386	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1646,056	-1073,138	-0,667	-0,5809	-72,7704	-1460,4853	13-11	5,48441
13	140,5646	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1646,056	-562,368	-0,667	-0,5809	-81,9038	-997,2165	13-11	8,47515
13	140,5646	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1646,056	-562,368	-0,667	-0,5809	-81,9038	-997,2165	13-11	8,47515
13	143,55534	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1646,056	-284,318	-0,667	-0,5809	-91,0371	-1937,0385	13-11	11,46589
13	143,55534	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1646,056	-284,318	-0,667	-0,5809	-91,0371	-1937,0385	13-11	11,46589
13	145,0374	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1646,056	-284,318	-0,667	-0,5809	-95,5632	-5114,8407	13-11	12,94795
13	145,0374	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1641,399	-2927,488	-0,539	-0,6444	-95,3398	-5206,9018	13-12	0
13	146,54607	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1641,399	-2205,455	-0,539	-0,6444	-94,5262	-1544,3982	13-12	1,50867
13	146,54607	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1641,399	-2205,455	-0,539	-0,6444	-94,5262	-1544,3982	13-12	1,50867
13	149,53681	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1641,399	-1191,913	-0,539	-0,6444	-92,9133	-1035,3872	13-12	4,49941
13	149,53681	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1641,399	-1191,913	-0,539	-0,6444	-92,9133	-1035,3872	13-12	4,49941
13	152,52754	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1641,399	-719,007	-0,539	-0,6444	-91,3004	-732,6528	13-12	7,49014
13	152,52754	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1641,399	-719,007	-0,539	-0,6444	-91,3004	-732,6528	13-12	7,49014
13	155,51828	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1641,399	-282,758	-0,539	-0,6444	-89,6876	-1157,1412	13-12	10,48088
13	155,51828	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1641,399	-282,758	-0,539	-0,6444	-89,6876	-1157,1412	13-12	10,48088
13	157,98534	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1641,399	-170,196	-0,539	-0,6444	-88,3571	-7419,4398	13-12	12,94794
13	157,98534	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1628,721	-3293,943	-0,3	-0,2413	-88,2068	-7449,783	13-13	0
13	158,50902	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1628,721	-3043,319	-0,3	-0,2413	-88,3069	-5790,4533	13-13	0,52367

# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
13	158,50902	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1628,721	-3043,319	-0,3	-0,2413	-88,3069	-5790,4533	13-13	0,52367
13	161,49975	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1628,721	-1611,988	-0,3	-0,2413	-88,8784	-1187,288	13-13	3,51441
13	161,49975	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1628,721	-1611,988	-0,3	-0,2413	-88,8784	-1187,288	13-13	3,51441
13	164,49049	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1628,721	-824,634	-0,3	-0,2413	-89,4498	-624,5251	13-13	6,50515
13	164,49049	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1628,721	-824,634	-0,3	-0,2413	-89,4498	-624,5251	13-13	6,50515
13	167,48123	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1628,721	-360,795	-0,3	-0,2413	-90,0213	-209,9304	13-13	9,49588
13	167,48123	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1628,721	-360,795	-0,3	-0,2413	-90,0213	-209,9304	13-13	9,49588
13	170,47196	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1628,721	-188,169	-0,3	-0,2413	-90,5928	-3629,2622	13-13	12,48662
13	170,47196	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1628,721	-188,169	-0,3	-0,2413	-90,5928	-3629,2622	13-13	12,48662
13	170,93329	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1628,721	-188,169	-0,3	-0,2413	-90,6809	-4917,4862	13-13	12,94795
13	170,93329	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1617,045	-2078,288	-0,25	-2,0964	-90,4348	-4620,9933	13-14	0
13	173,4627	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1617,045	-867,745	-0,25	-2,0964	-93,9781	-914,7793	13-14	2,5294
13	173,4627	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1617,045	-867,745	-0,25	-2,0964	-93,9781	-914,7793	13-14	2,5294
13	176,45343	ENVOLVENTE	Combination	Min	-1617,045	-561,931	-0,25	-2,0964	-98,1677	-1613,8497	13-14	5,52014
14	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-8523,443	36,676	4,657	-0,0387	0,6541	217,1539	14-1	0
14	4,69445	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-7004,853	36,676	4,657	-0,0387	-14,9058	104,2143	14-1	4,69445
14	9,3889	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-7498,735	36,676	4,657	-0,0387	-30,4657	-8,7253	14-1	9,3889
14	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-8573,31	-0,921	3,162	-0,4522	-1,4555	-17,3767	14-1	0
14	4,69445	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-9054,72	-0,921	3,162	-0,4522	-22,494	-72,2828	14-1	4,69445
14	9,3889	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-9548,602	-0,921	3,162	-0,4522	-43,5324	-127,1889	14-1	9,3889
14	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	344,795	18,739	3,593	0,2077	0,7323	116,4211	14-1	0
14	4,69445	ENVOLVENTE	Combination	Max	344,795	18,739	3,593	0,2077	3,8778	87,6821	14-1	4,69445
14	9,3889	ENVOLVENTE	Combination	Max	344,795	18,739	3,593	0,2077	7,0233	58,9431	14-1	9,3889
14	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-5445,06	-18,858	-0,822	-0,2217	-1,3773	-118,1095	14-1	0
14	4,69445	ENVOLVENTE	Combination	Min	-5926,47	-18,858	-0,822	-0,2217	-16,897	-88,815	14-1	4,69445
14	9,3889	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6420,352	-18,858	-0,822	-0,2217	-33,765	-60,8997	14-1	9,3889
15	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-7953,718	62,222	-0,464	0,2381	-0,2106	207,908	15-1	0
15	2,77575	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-8243,354	62,222	-0,464	0,2381	5,6558	124,7966	15-1	2,77575
15	5,5515	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-8550,34	62,222	-0,464	0,2381	11,5221	41,6851	15-1	5,5515
15	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-9909,874	-34,118	-2,373	-0,4146	-1,6862	-147,7192	15-1	0
15	2,77575	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-10199,51	-34,118	-2,373	-0,4146	0,045	-142,6192	15-1	2,77575
15	5,5515	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-10506,496	-34,118	-2,373	-0,4146	1,7761	-137,5192	15-1	5,5515
15	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	209,28	46,111	0,633	0,3433	0,652	169,2012	15-1	0
15	2,77575	ENVOLVENTE	Combination	Max	209,28	46,111	0,633	0,3433	3,4747	130,8096	15-1	2,77575
15	5,5515	ENVOLVENTE	Combination	Max	209,28	46,111	0,633	0,3433	6,2974	92,4181	15-1	5,5515
15	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6586,471	-50,229	-1,277	-0,3094	-0,8236	-186,426	15-1	0
15	2,77575	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6876,108	-50,229	-1,277	-0,3094	-2,1361	-136,6061	15-1	2,77575
15	5,5515	ENVOLVENTE	Combination	Min	-7183,093	-50,229	-1,277	-0,3094	-3,4486	-86,7862	15-1	5,5515
16	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-5912,867	-131,146	-1,23	4,263E-17	-2,9108	-310,2654	16-1	0
16	1,1829	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-6038,851	-131,146	-1,23	4,263E-17	-1,4554	-155,1327	16-1	1,1829
16	2,3658	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-6177,338	-131,146	-1,23	4,263E-17	-8,696E-18	6,149E-14	16-1	2,3658
16	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-8210,801	-241,028	-2,136	4,263E-17	-5,0536	-570,2234	16-1	0
16	1,1829	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-8336,785	-241,028	-2,136	4,263E-17	-2,5268	-285,1117	16-1	1,1829
16	2,3658	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-8475,272	-241,028	-2,136	4,263E-17	-8,696E-18	6,149E-14	16-1	2,3658
16	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	322,125	26,062	0,241	4,263E-17	0,5712	61,6581	16-1	0
16	1,1829	ENVOLVENTE	Combination	Max	322,125	26,062	0,241	4,263E-17	0,2856	30,829	16-1	1,1829
16	2,3658	ENVOLVENTE	Combination	Max	322,125	26,062	0,241	4,263E-17	1,336E-16	6,183E-14	16-1	2,3658
16	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-5010,399	-125,325	-1,21	0	-2,8621	-296,4929	16-1	0
16	1,1829	ENVOLVENTE	Combination	Min	-5136,384	-125,325	-1,21	0	-1,431	-148,2464	16-1	1,1829
16	2,3658	ENVOLVENTE	Combination	Min	-5274,87	-125,325	-1,21	0	-1,423E-16	-3,434E-16	16-1	2,3658

# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
23	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-7843,297	40,498	-1,12	0,3097	-0,8602	179,8163	23-1	0
23	3,25905	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-8185,123	40,498	-1,12	0,3097	8,2154	126,0286	23-1	3,25905
23	6,5181	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-8550,837	40,498	-1,12	0,3097	17,2909	72,2409	23-1	6,5181
23	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-9792,372	-30,516	-3,029	-0,25	-2,7419	-126,6684	23-1	0
23	3,25905	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-10134,198	-30,516	-3,029	-0,25	1,837	-105,4107	23-1	3,25905
23	6,5181	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-10499,913	-30,516	-3,029	-0,25	6,4159	-84,1529	23-1	6,5181
23	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	210,801	37,752	0,579	0,2678	0,8078	162,1662	23-1	0
23	3,25905	ENVOLVENTE	Combination	Max	210,801	37,752	0,579	0,2678	4,3445	117,3259	23-1	3,25905
23	6,5181	ENVOLVENTE	Combination	Max	210,801	37,752	0,579	0,2678	7,8811	72,4856	23-1	6,5181
23	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-8496,817	-33,262	-1,329	-0,2919	-1,4397	-144,3184	23-1	0
23	3,25905	ENVOLVENTE	Combination	Min	-8838,643	-33,262	-1,329	-0,2919	-2,0339	-114,1133	23-1	3,25905
23	6,5181	ENVOLVENTE	Combination	Min	-7204,358	-33,262	-1,329	-0,2919	-2,9939	-83,9083	23-1	6,5181
24	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-8666,783	5,363	2,52	0,3452	3,8143	47,3996	24-1	0
24	6,32125	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-7351,596	5,363	2,52	0,3452	-5,5943	62,4179	24-1	6,32125
24	12,6425	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-8126,359	5,363	2,52	0,3452	-15,0029	77,4362	24-1	12,6425
24	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-8759,894	-16,935	1,248	0,0006804	0,7435	-136,6642	24-1	0
24	6,32125	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-9444,707	-16,935	1,248	0,0006804	-13,6525	-78,5318	24-1	6,32125
24	12,6425	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-10219,47	-16,935	1,248	0,0006804	-28,0484	-20,3994	24-1	12,6425
24	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	360,373	11,572	1,848	0,1694	2,1039	95,1201	24-1	0
24	6,32125	ENVOLVENTE	Combination	Max	360,373	11,572	1,848	0,1694	4,8047	70,8909	24-1	6,32125
24	12,6425	ENVOLVENTE	Combination	Max	360,373	11,572	1,848	0,1694	8,0156	46,6617	24-1	12,6425
24	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-5581,644	-10,726	-0,748	-0,1752	-1,4769	-88,9437	24-1	0
24	6,32125	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6266,457	-10,726	-0,748	-0,1752	-9,5763	-70,0588	24-1	6,32125
24	12,6425	ENVOLVENTE	Combination	Min	-7041,221	-10,726	-0,748	-0,1752	-21,2565	-51,1739	24-1	12,6425
25	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-8566,915	30,396	3,716	-0,2178	19,8775	356,281	25-1	0
25	9,3834	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-9683,059	30,396	3,716	-0,2178	-8,6422	134,5445	25-1	9,3834
25	18,7668	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-11131,914	30,396	3,716	-0,2178	-37,1618	-87,192	25-1	18,7668
25	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-10690,848	12,53	2,653	-0,6951	7,8118	147,9505	25-1	0
25	9,3834	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-11806,993	12,53	2,653	-0,6951	-22,7366	-33,1045	25-1	9,3834
25	18,7668	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-13255,848	12,53	2,653	-0,6951	-53,285	-214,1596	25-1	18,7668
25	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	372,408	17,712	2,761	0,1811	11,9947	208,0312	25-1	0
25	9,3834	ENVOLVENTE	Combination	Max	372,408	17,712	2,761	0,1811	7,5999	88,7625	25-1	9,3834
25	18,7668	ENVOLVENTE	Combination	Max	372,408	17,712	2,761	0,1811	8,2206	48,2081	25-1	18,7668
25	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-7341,568	-6,779	-0,452	-0,372	-5,0864	-79,0136	25-1	0
25	9,3834	ENVOLVENTE	Combination	Min	-8457,712	-6,779	-0,452	-0,372	-13,9161	-78,8865	25-1	9,3834
25	18,7668	ENVOLVENTE	Combination	Min	-9906,567	-6,779	-0,452	-0,372	-39,8269	-124,3671	25-1	18,7668
26	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-7345,396	301,133	0,39	-0,2774	9,5879	1625,8319	26-1	0
26	4,97515	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-7846,077	301,133	0,39	-0,2774	12,7382	437,2973	26-1	4,97515
26	9,9503	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-8340,95	301,133	0,39	-0,2774	15,8886	-751,2373	26-1	9,9503
26	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-8540,266	164,568	-2,124	-1,0705	-5,2459	886,2657	26-1	0
26	4,97515	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-9040,948	164,568	-2,124	-1,0705	0,2302	-242,1341	26-1	4,97515
26	9,9503	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-9535,821	164,568	-2,124	-1,0705	5,7063	-1370,534	26-1	9,9503
26	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	101,598	196,882	1,312	0,3082	8,1869	1052,4996	26-1	0
26	4,97515	ENVOLVENTE	Combination	Max	101,598	196,882	1,312	0,3082	6,7527	356,0281	26-1	4,97515
26	9,9503	ENVOLVENTE	Combination	Max	101,598	196,882	1,312	0,3082	9,5201	249,8365	26-1	9,9503
26	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-5895,56	-52,982	-1,203	-0,5499	-6,647	-277,3463	26-1	0
26	4,97515	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6396,241	-52,982	-1,203	-0,5499	-5,7554	-323,4033	26-1	4,97515
26	9,9503	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6891,114	-52,982	-1,203	-0,5499	-4,8637	-906,5348	26-1	9,9503
27	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-7680,871	1611,831	0,919	-0,1092	4,3967	3530,1559	27-1	0
27	1,9509	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-7871,897	1611,831	0,919	-0,1092	11,7383	784,7767	27-1	1,9509



# MODELO PARAMÉTRICO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE ARCO DE MORLANS

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
27	3,9018	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-8050,035	1611,831	0,919	-0,1092	19,08	-1960,6025	27-1	3,9018
27	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-8813,36	1129,486	-13,725	-1,0459	-34,8741	2446,4245	27-1	0
27	1,9509	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-9004,386	1129,486	-13,725	-1,0459	-17,2279	-159,3458	27-1	1,9509
27	3,9018	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-9182,524	1129,486	-13,725	-1,0459	0,4182	-2765,1162	27-1	3,9018
27	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	52,006	1075,054	7,869	0,2642	20,0292	2330,0374	27-1	0
27	1,9509	ENVOLVENTE	Combination	Max	52,006	1075,054	7,869	0,2642	13,8136	518,0826	27-1	1,9509
27	3,9018	ENVOLVENTE	Combination	Max	52,006	1075,054	7,869	0,2642	10,8282	200,6492	27-1	3,9018
27	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6203,283	-115,04	-6,776	-0,6725	-19,2415	-248,2154	27-1	0
27	1,9509	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6394,31	-115,04	-6,776	-0,6725	-15,1526	-426,04	27-1	1,9509
27	3,9018	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6572,448	-115,04	-6,776	-0,6725	-11,0637	-1864,6081	27-1	3,9018
28	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-6491,485	24174,196	21,232	8,4649	17,465	8750,954	28-1	0
28	0,31065	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-6527,418	24174,196	21,232	8,4649	12,6761	1671,9816	28-1	0,31065
28	0,6213	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-6559,752	24174,196	21,232	8,4649	7,8872	-5406,9907	28-1	0,6213
28	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-7388,979	19876,647	-5,346	0,8314	-10,7409	6942,37	28-1	0
28	0,31065	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-7424,912	19876,647	-5,346	0,8314	-9,6875	206,7796	28-1	0,31065
28	0,6213	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-7457,246	19876,647	-5,346	0,8314	-8,6342	-6528,8107	28-1	0,6213
28	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	16,963	18106,597	11,219	5,0439	9,0203	6312,9303	28-1	0
28	0,31065	ENVOLVENTE	Combination	Max	16,963	18106,597	11,219	5,0439	7,3417	864,4427	28-1	0,31065
28	0,6213	ENVOLVENTE	Combination	Max	16,963	18106,597	11,219	5,0439	5,6631	309,9433	28-1	0,6213
28	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-5184,694	-1126,002	-15,358	-4,7271	-19,1856	-389,6419	28-1	0
28	0,31065	ENVOLVENTE	Combination	Min	-5220,627	-1126,002	-15,358	-4,7271	-15,022	-600,7593	28-1	0,31065
28	0,6213	ENVOLVENTE	Combination	Min	-5252,961	-1126,002	-15,358	-4,7271	-10,8584	-4936,6985	28-1	0,6213
29	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-8339,178	-15398,991	-1,597	8,4292	-4,5435	-459,2165	29-1	0
29	0,0544	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-8345,471	-15398,991	-1,597	8,4292	-4,4345	603,2146	29-1	0,0544
29	0,1088	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-8351,133	-15398,991	-1,597	8,4292	-4,3254	1665,6456	29-1	0,1088
29	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-9722,513	-20487,337	-35,814	-25,9203	-33,6615	-2273,9686	29-1	0
29	0,0544	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-9728,805	-20487,337	-35,814	-25,9203	-31,7132	-1159,4575	29-1	0,0544
29	0,1088	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-9734,468	-20487,337	-35,814	-25,9203	-29,7649	-44,9464	29-1	0,1088
29	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	184,024	2288,812	9,509	22,3304	8,2235	694,8449	29-1	0
29	0,0544	ENVOLVENTE	Combination	Max	184,024	2288,812	9,509	22,3304	7,7284	795,0594	29-1	0,0544
29	0,1088	ENVOLVENTE	Combination	Max	184,024	2288,812	9,509	22,3304	7,2333	895,274	29-1	0,1088
29	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6920,927	-15264,848	-24,708	-12,9921	-20,8944	-1119,9073	29-1	0
29	0,0544	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6927,22	-15264,848	-24,708	-12,9921	-19,5503	-967,6126	29-1	0,0544
29	0,1088	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6932,882	-15264,848	-24,708	-12,9921	-18,2062	-815,318	29-1	0,1088
30	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-8161,596	-3547,434	7,121	0,9372	7,6026	-4700,0216	30-1	0
30	1,1822	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-8276,532	-3547,434	7,121	0,9372	5,7164	13,4803	30-1	1,1822
30	2,3644	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-8382,014	-3547,434	7,121	0,9372	3,8302	4726,9822	30-1	2,3644
30	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-9529,013	-4599,888	-15,885	-0,4835	-33,7469	-6148,9926	30-1	0
30	1,1822	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-9643,949	-4599,888	-15,885	-0,4835	-21,7859	-1230,7311	30-1	1,1822
30	2,3644	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-9749,432	-4599,888	-15,885	-0,4835	-9,8248	3687,5304	30-1	2,3644
30	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	96,823	200,107	13,326	0,894	22,2251	261,8512	30-1	0
30	1,1822	ENVOLVENTE	Combination	Max	96,823	200,107	13,326	0,894	13,0028	545,0104	30-1	1,1822
30	2,3644	ENVOLVENTE	Combination	Max	96,823	200,107	13,326	0,894	3,7806	3378,6668	30-1	2,3644
30	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6658,958	-3250,297	-9,68	-0,5267	-19,1244	-4306,3352	30-1	0
30	1,1822	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6773,894	-3250,297	-9,68	-0,5267	-14,4994	-699,201	30-1	1,1822
30	2,3644	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6879,376	-3250,297	-9,68	-0,5267	-9,8744	-211,2822	30-1	2,3644
31	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-7313,82	-373,563	1,464	1,2595	12,7179	-1508,3374	31-1	0
31	3,694	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-7681,308	-373,563	1,464	1,2595	13,4804	209,4969	31-1	3,694
31	7,388	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-8035,959	-373,563	1,464	1,2595	14,243	1927,3311	31-1	7,388
31	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-8542,798	-578,876	-2,602	0,4046	-5,2505	-2349,4034	31-1	0
31	3,694	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-8910,286	-578,876	-2,602	0,4046	-1,6759	-548,9272	31-1	3,694
31	7,388	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-9264,937	-578,876	-2,602	0,4046	1,8986	1251,5491	31-1	7,388
31	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	111,571	74,989	2,155	0,6858	9,4656	294,408	31-1	0
31	3,694	ENVOLVENTE	Combination	Max	111,571	74,989	2,155	0,6858	7,6764	355,291	31-1	3,694
31	7,388	ENVOLVENTE	Combination	Max	111,571	74,989	2,155	0,6858	7,5999	1358,2257	31-1	7,388
31	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-5878,176	-403,048	-1,911	-0,332	-8,5027	-1619,4954	31-1	0
31	3,694	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6245,665	-403,048	-1,911	-0,332	-7,48	-403,133	31-1	3,694
31	7,388	ENVOLVENTE	Combination	Min	-6600,315	-403,048	-1,911	-0,332	-6,4573	-259,6079	31-1	7,388
32	0	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-8874,311	-21,315	7,092	0,9154	25,921	-211,9203	32-1	0
32	7,5898	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-9758,748	-21,315	7,092	0,9154	-20,8899	23,7963	32-1	7,5898
32	15,1796	1,35CM+1,5...	Combination	Max	-10875,577	-21,315	7,092	0,9154	-67,7008	259,5129	32-1	15,1796
32	0	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-10987,249	-47,366	5,494	0,3622	11,0284	-459,481	32-1	0
32	7,5898	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-11871,686	-47,366	5,494	0,3622	-37,102	-173,9204	32-1	7,5898
32	15,1796	1,35CM+1,5...	Combination	Min	-12988,515	-47,366	5,494	0,3622	-85,2323	111,6401	32-1	15,1796
32	0	ENVOLVENTE	Combination	Max	351,616	10,793	5,407	0,5392	16,183	101,5753	32-1	0
32	7,5898	ENVOLVENTE	Combination	Max	351,616	10,793	5,407	0,5392	7,9045	93,5922	32-1	7,5898
32	15,1796	ENVOLVENTE	Combination	Max	351,616	10,793	5,407	0,5392	7,2893	158,9343	32-1	15,1796
32	0	ENVOLVENTE	Combination	Min	-7590,172	-29,251	-0,593	-0,2259	-6,3729	-285,0777	32-1	0
32	7,5898	ENVOLVENTE	Combination	Min	-8474,609	-29,251	-0,593	-0,2259	-24,8552	-104,1245	32-1	7,5898
32	15,1796	ENVOLVENTE	Combination	Min	-9591,438	-29,251	-0,593	-0,2259	-65,8934	-62,2636	32-1	15,1796

Tabla 3: Esfuerzos en las barras del modelo modificado.

